

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра цифровых технологий и машин в литейном производстве

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

« 18 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы автоматизированного проектирования»

По направлению подготовки 15.04.03 Машиностроение

Магистерская программа: «Техника и технология машиностроительного и художественного литья»

Луганск- 2023

Лист согласования РПУД

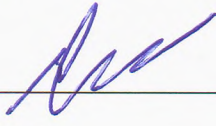
Рабочая программа учебной дисциплины «Современные методы автоматизированного проектирования» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные методы автоматизированного проектирования» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

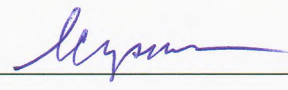
ст. преподаватель Тараненко Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры цифровых технологий и машин в литейном производстве «11» 04 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой цифровых технологий и машин в литейном производстве  Свинороев Ю.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

© Тараненко Н.А., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Современные методы автоматизированного проектирования» является: получение студентами представлений, теоретических знаний и практических навыков по применению систем автоматизированного проектирования в литейном производстве.

– формирования представлений о методах построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных;

– получение практических навыков использования в работе программных средств для выполнения расчётов и обработки данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Современные методы автоматизированного проектирования» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: теоретические и практические знания при разработке прогрессивных технологических процессов изготовления машиностроительных литых заготовок любой сложности с использованием CAD/CAM/CAE- систем, умения применять прикладное программное обеспечение для разработки технологических процессов, навыками разработки технологических процессов изготовления машиностроительных литых заготовок любой сложности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математические методы оптимизации», «Аддитивные технологии в металлургии». Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных обучающимся на предыдущих уровнях образования и служит основой для выполнения магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2.	ПК-2.3.	Знать: методы построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных.
		Уметь: работать с программными средствами для выполнения расчётов и обработки данных.
		Владеть: навыками практической работы в системе моделирования

		литейных процессов.
--	--	---------------------

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)	180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	75	12
в том числе:		
Лекции	30	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	45	16
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	105	158
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах excel.

Алгоритм расчета термодинамических свойств и их изменений для простых веществ и соединений с ростом температуры. Интервалы полиморфных превращений и плавление металла. Реализация алгоритма расчета термодинамических свойств в пакете электронных таблиц с использованием специализированных функций и базы данных по термодинамическим свойствам. Данные по стандартной энтропии, энтальпии, теплоемкости и фазовым переходам веществ, необходимые для расчетов

Раздел 2. Элементы САПР литейного производства

Элементы теории графов. Математические модели литейных процессов. Численное моделирование затвердевания отливок. Методы анализа опытных данных. Понятие метода конечных элементов и метода конечных разностей. Задачи оптимизации. Расчет шихты на ЭВМ с учетом погрешностей дозирования шихтовых материалов. Корректировка состава шихты в ходе плавки

Раздел 3. Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии

Программы для назначения припусков, допусков и уклонов. Расчеты литниковых систем, модифицирования, освежения смеси. Понятие о задачах математического программирования

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах excel	10	1
2	Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии	10	
3	Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии	10	1
Итого:		30	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах Excel	4	1
2	Элементы САПР литейного производства	4	1
3	Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии	4	1
4		4	1
5		4	1
6		4	1
7		6	2
Итого:		30	8

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Прикладное программное обеспечение для функционирования литейного производства	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	8	25
2	Автоматизация расчетов с помощью прикладного		15	25

	программного обеспечения			
3	Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования.		15	25
4	Реализация метода конечных элементов в программных комплексах.		14	25
5	Система компьютерного моделирования процессов литья WinCast.		20	32
Итого:			72	132

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Современные методы автоматизированного проектирования» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Современные методы автоматизированного проектирования» используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Голофаев А.Н., Гутько Ю.И. Компьютерное проектирование литейной технологии: Учебное. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 410 с.

2. Зальцман Э.С., Математическое моделирование тепловых процессов в отливках и формах : Практикум / Зальцман Э.С., Шемякин В.В. - М. : МИСиС, 2001. - 84 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_092.html

б) дополнительная литература:

1. Шкундин С.З., Теория информационных процессов и систем / Шкундин С.З., Берикашвили В.Ш. - М. : Горная книга, 2012. - 474 с. - ISBN 978-5-98672-285-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986722856.html>

2. Павлов Ю.А., Основы автоматизации производства : учеб. пособие / Ю.А. Павлов - М. : МИСиС, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-90846-78-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978590846785.html>

3. Схиртладзе А.Г., Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий : Учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. - М. : Абрис, 2012. - 615 с. - ISBN 978-5-4372-0074-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200742.html>

4. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / Е. В. Михеева. - 7-е изд., стереотип. - М.: Издат. центр "Академия", 2008. - 384 с.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютеризация инженерного творчества» Сост.: Тараненко Н.А. Луганск, ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 36 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Российская Ассоциация Литейщиков – <http://www.ruscastings.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Современные методы автоматизированного проектирования» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Современные методы автоматизированного проектирования»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	ПК-2. Способен к исследованию и разработке прогрессивных технологических процессов изготовления машиностроительных литых заготовок любой сложности с использованием CAD/CAM/CAE-систем	ПК-2.3. Осуществляет компьютерное моделирование разработанных технологических процессов литья для производства без дефектных отливок	Тема 1. Прикладное программное обеспечение для функционирования литейного производства Тема 2. Автоматизация расчетов с помощью прикладного программного обеспечения Тема 3. Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Тема 4. Реализация метода конечных элементов в программных комплексах. 5. Система компьютерного моделирования процессов литья WinCast	2

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/ п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2. Способен к исследованию и разработке прогрессивных технологических процессов изготовления машиностроительных литых заготовок любой сложности с использованием CAD/CAM/CAE-систем	ПК-2.3. Осуществляет компьютерное моделирование разработанных технологических процессов литья для производства без дефектных отливок	знать: прикладное программное обеспечение для моделирования технологических процессов литья; уметь: моделировать технологические процессы для получения бездефектных отливок владеть: методами моделирования программных комплексов	Тема 1. Прикладное программное обеспечение для функционирования литейного производства Тема 2. Автоматизация расчетов с помощью прикладного программного обеспечения Тема 3. Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Классификация методов моделирования. Тема 4. Реализация метода конечных элементов в программных комплексах. 5. Система компьютерного моделирования процессов литья WinCast	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), задания к практическим занятиям; вопросы к контрольным работам, зачет.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Современные методы автоматизированного проектирования»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно)**

1. Основные понятия и виды моделирования
2. Понятие компьютерное моделирование
3. Компьютерное моделирование в литейном производстве
4. Моделирование трехмерных твердотельных объектов
5. Предпосылки развития компьютерных технологий.
6. Основные преимущества использования компьютерных технологий в производстве.
9. Моделирование отливок, литниково-питающей системы.
10. Трехмерное проектирование отливок.
17. Система трехмерного твердотельного параметрического 3D проектирования.
18. Принципы создания трехмерных моделей отливок.
19. Моделирование отливок с целью создания конструкторской и технологической документации.
20. Разработка конструкторской и технологической документации
21. Основные операции проектирования трехмерной модели отливки.
22. Классификация отливок. Принципы разработки типовых отливок и элементов стандартных библиотек.
23. Редактирование графической информации.
24. Подготовка и выпуск конструкторской и технологической документации. Организация обмена информации между различными системами.
25. Функционирование сложных сетевых систем.
26. Технологическая система подготовки производства.
27. Ведение технологической документации и документооборота.
28. Компьютеризированное проектирование технологических процессов.
29. Интеграция с системами конструкторской разработки.
30. Организация работы над сложными проектами.
31. Техническое обеспечение информационных технологий
32. Организация ввода-вывода графической информации.
33. Назначение, возможности, устройство и принципы работы графических планшетов, принтеров, плоттеров и сканеров.
34. Система компьютерного моделирования «WinCast».
35. Основные форматы представления и ввода графической информации в системы моделирования.
36. Системы автоматической генерации конечно-элементной 3D сетки.
37. Принципы гидродинамических расчетов процесса заполнения литейной формы.

39. Организация работы в системах компьютерного моделирования литейных процессов.
40. Загрузка и сохранение геометрических файлов.
41. Нанесение сетки. Распределение элементов литников и термопар.
42. Выбор условий и свойств моделирования.
43. Проведение процесса моделирования.
44. Просмотр и вывод на печать результатов моделирования.
45. Моделирование и анализ процессов заполнения литейной формы, затвердевания, формирования усадочных раковин.
46. Моделирование тепловых процессов, процессов затвердевания, образования усадочных раковин и микропористости.
47. Моделирование процессов образования внутренних напряжений в отливке и различных макротрещин.
48. Корректировка теплофизических свойств материалов отливки и формы, пополнение базы данных по сплавам и материалам.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *комбинированный контроль усвоения теоретического материала*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Практические задания:

Создание и редактирование твердотельных объектов различными методами.

Подготовка рабочего пространства редактора для твердотельного моделирования.

Основные этапы моделирования процессов формирования отливки в пакете прикладных программ

Визуализация твердотельных моделей

Определение объема зон активной циркуляции и застойных зон при моделировании гидродинамических процессов

Подготовка модели к физической реализации с использованием 3d-принтера.

Моделирование процессов заливки и кристаллизации в системе компьютерного моделирования WinCast

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *практическая работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Основные принципы редактирования трехмерных моделей деталей и сборок
2. Современные системы CAD-CAM-CAE. Классификация.
3. Моделирование тепловых процессов, процессов затвердевания, образования усадочных раковин и микропористости.
4. Системы автоматической генерации конечно-элементной 3D сетки
5. Методология проектирования процессов литья
6. Охарактеризовать CAE/CAD/CAM-системы
7. Организация работы в системах компьютерного моделирования литейных процессов
8. Система трехмерного твердотельного параметрического 3D проектирования
9. Этапы моделирования в пакете «WinCast».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы к экзамену:

1. Обосновать необходимость внедрения прикладных программ в литейное производство.
2. Объяснить суть САПР.
3. Изложить основные принципы, задачи и требования к САПР.
4. Дать обзор современных средств программного обеспечения САПР в литейном производстве.
5. Раскрыть сущность процесса проектирования.
6. Описать этапы проектирования и стадии разработки конструкторской документации.
7. Объяснить назначение и содержание этапов проектирования.
8. Виды конструкторских документов. Правила оформления документов в электронном виде.
9. Объяснить сущность автоматизации разработки конструкторской документации.
10. Перечислить и охарактеризовать средства обеспечения САПР.
11. Охарактеризовать CAE/CAD/CAM-системы.
12. Раскрыть сущность CALS-технологий.
13. Дать определение компьютерной графики.
14. Перечислить виды компьютерной графики, охарактеризовать их преимущества и недостатки. Определить принципы построения 3D-модели.
15. Определить общие требования к эскизам трехмерных операций.
16. Раскрыть сущность построения 3D-модели в системе КОМПАС-3D.
17. Раскрыть сущность операции по сечениям.
18. Раскрыть сущность кинематической операции.
19. Раскрыть сущность операции выдавливания.
20. Современные системы CAD-CAM-CAE. Классификация.
21. Охарактеризовать основные принципы редактирования трехмерных моделей деталей и сборок.
22. Объяснить суть параметризации объектов в системе КОМПАС-3D.
23. Описать использование средств геометрического моделирования в процессе автоматизированного проектирования отливок и литейной оснастки.
24. Описать технологию построения «куста» отливок.
25. Описать технологию построения формообразующих деталей пресс-форм.
26. Математические методы для решения разностных уравнений.
30. Критерии выбора оптимальной программы для моделирования литейного процесса.
31. Аддитивные технологии. Общие понятия.
32. Понятие аддитивных технологий и быстрого прототипирования. Принципы построения и реализации. Назначение, область применения.
33. Создание моделей литейной оснастки с использованием CAD систем.
34. Система компьютерного моделирования «WinCast».

35. Основные форматы представления и ввода графической информации в системы моделирования.
36. Системы автоматической генерации конечно-элементной 3D сетки.
37. Принципы гидродинамических расчетов процесса заполнения литейной формы.
38. Этапы моделирования в пакете «WinCast».
39. Организация работы в системах компьютерного моделирования литейных процессов.
40. Загрузка и сохранение геометрических файлов.
41. Нанесение сетки. Распределение элементов литников и термопар.
42. Выбор условий и свойств моделирования.
43. Проведение процесса моделирования.
44. Просмотр и вывод на печать результатов моделирования.
45. Моделирование и анализ процессов заполнения литейной формы, затвердевания, формирования усадочных раковин.
46. Моделирование тепловых процессов, процессов затвердевания, образования усадочных раковин и микропористости.
47. Моделирование процессов образования внутренних напряжений в отливке и различных макротрещин.
48. Корректировка теплофизических свойств материалов отливки и формы, пополнение базы данных по сплавам и материалам.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в

	доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	--

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)