




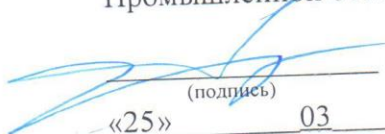
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор департамента
Промышленной безопасности


(подпись) Л.Б. Леонтьев
«25» 03 2021 г.


(подпись) А.В. Гридасов
«25» 03 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве
Направление подготовки 15.04.01 Машиностроение
магистерская программа «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы - час.
в том числе с использованием МАО лек. - /пр. - /лаб. - час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО - час.
самостоятельная работа 126 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1025.
Рабочая программа обсуждена на заседании департамента промышленной безопасности протокол № 7 от 25.03.2021 г.

Директор департамента промышленной безопасности к.т.н., доцент Гридасов А.В.
Составитель: д.т.н., профессор Леонтьев Л.Б.

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РИД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Сформировать уровень подготовки специалиста по техническим направлениям таким, чтобы обучающийся был готов к разработке и эксплуатации систем автоматизированного проектирования (КОМПАС-3Д / ВЕРТИКАЛЬ). Достижение соответствующего уровня владения программными средствами и методами систем автоматизированного проектирования производств, а именно:

- формирование знаний о принципах и подходах к автоматизации проектирования технологических процессов в нашей стране и за рубежом;
- понимание специфики управления данными в ходе проектирования и сопровождения технологической информации на протяжении жизненного цикла изделий;
- приобретение навыков эффективного использования современных средств САПР ТП.

Задачи:

- изучение методов автоматизированного проектирования технологии, инструмента, оснастки на основе созданных баз данных;
- ознакомление с применяемыми методами формализованного описания деталей;
- изучение алгоритмов проектирования маршрутной, операционной технологии;
- изучение компьютерно-интегрированных специализированных программных продуктов;
- освоение методов конструирования технологической оснастки методами САПР.

Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ, решающая большинство задач автоматизации процессов ТПП, получила широкое распространение на отечественных предприятиях машиностроительного профиля, поэтому будущим специалистам, приходящим на производство, необходимо иметь не только общее представление о работе САПР ВЕРТИКАЛЬ, но и быть достаточно уверенным пользователем этой системы, чтобы использовать полученные навыки автоматизированного проектирования для разработки качественных технологических процессов в короткие сроки.

Для успешного изучения дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве» у обучающихся должны быть сформированы общие и профессиональные предварительные компетенции / части компетенций:

- ОК-3 «Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности»;
- ПК-1 «Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-5 «Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании»;
- ПК-6 «Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями»;
- ПК-7 «Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»;
- ПК-11 «Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий»;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) обще-профессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ОПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
		ОПК-1.2 расставляет приоритеты при решении профессиональных задач
		ОПК-1.3 формулирует критерии оценки результатов исследования
	ОПК-3 Организовать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в	ОПК-3.1 принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива
		ОПК-3.2 организует работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации,

Наименование категории (группы) обще- профессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
		ОПК-3.3 обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
	ОПК-11 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-11.1 применяет методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения
		ОПК-11.2 осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии
	ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ОПК-12.1 разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности
		ОПК-12.1 разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает – как ставить цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
	Умеет – ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
	Владеет – постановкой цели и задачи научного

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	исследования в соответствующей области знаний
ОПК-1.2 расставляет приоритеты при решении профессиональных задач	Знает – как расставлять приоритеты при решении профессиональных задач
	Умеет – расставляет приоритеты при решении профессиональных задач
	Владеет – расстановкой приоритетов при решении профессиональных задач
ОПК-1.3 формулирует критерии оценки результатов исследования	Знает – как формулируются критерии оценки результатов исследования
	Умеет – формулировать критерии оценки результатов исследования
	Владеет – формулированием критериев оценки результатов исследования
ОПК-3.1 принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	Знает – как принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива
	Умеет – принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива
	Владеет – навыками принятия исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива
ОПК-3.2 организует работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Знает – как организовать работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
	Умеет – организовать работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
	Владеет – навыками организации работы коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов
ОПК-3.3 обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Знает – как обеспечить адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
	Умеет – обеспечить адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
	Владеет – навыками обеспечения адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-11.1 применяет методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	Знает – как применять методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения
	Умеет – применять методы организации и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения</p> <p>Владеет – навыками применения методов организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения</p>
<p>ОПК-11.2 осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии</p>	<p>Знает – как осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии</p> <p>Умеет – осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии</p> <p>Владеет – навыками осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии</p>
<p>ОПК-12.1 разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p>	<p>Знает – как разрабатывает алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p> <p>Умеет – разрабатывать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p> <p>Владеет – навыками разработки алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p>
<p>ОПК-12.2 применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p>	<p>Знает – как применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p> <p>Умеет – применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p> <p>Владеет – навыками применения алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности</p>

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 академических часов, проводится в первом семестре. Учебным планом предусмотрено: лекции 18 час, практики 36 час. Лабораторные работы не

предусмотрены, самостоятельная работа 90 час, контроль – 36 час. Дисциплина реализуется в 1 семестре. Форма контроля экзамен.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПР	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I. КОМПАС-3Д	1	9	0	18	-	90	36	УО-1; ПР-6; ПР-12
2	Раздел 2. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ	1	9	0	18				
Итого:			18	0	36	-	90	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел 1. КОМПАС-3Д (9 час)

Тема 1. Графические редакторы как подсистема САД САПР ТП (1 час.)

Введение, графические редакторы, основные пакеты графических программ, их особенности и применимость для различных областей сервиса, основные понятия, компьютерная графика и ее характеристики и виды, трехмерная (3D-графика), подсистема САПР КОМПАС / ВЕРТИКАЛЬ –

графический конструкторский редактор с поддержкой отечественных стандартов и САПР ТП соответственно.

Тема 2. Основные подходы к 2-х мерному и 3-х мерному моделированию (на основе графического редактора КОМПАС) (2 час.)

Виртуальная реальность 3D - модели, 2-х и 3-х мерное моделирование, недостатки 2D – модели, 2-х мерный чертеж, создание эскизов и чертежей, преимущества 3D – модели, создание объемных элементов, составляющие 3D – модели, алгоритм построения модели: требования предъявляемые к эскизу, выдавливание вращение, кинематический элемент, 3D – твердое тело по сечениям. Составляющие 3D – модели: грань, ребро, вершина, ось, плоскость, тело детали и др.

Тема 3. Создание параметрических чертежей и эскизов в КОМПАС (2 час.)

Параметризация: общие сведения о параметризации, связь, ограничения, ассоциации. Иерархическая параметризация модели, отношения между элементами в КОМПАС: производный элемент, исходный элемент. Задание зависимостей между параметрическими переменными.

Тема 4. Создание параметрической модели на примере КОМПАС (2 час.)

Средства обеспечения гибкости модели, анализ и планирование детали, использование параметризации в эскизах, использование переменных и выражений, использование дополнительных опций в командах создания объемных элементов, использование в эскизах средств проектирования объектов, использование вспомогательных объектов в эскизах, создание опорных эскизов, создание новых эскизов в контексте сборок.

Демонстрируются видеофильмы «Создание параметрической модели», «CAD/CAM/CAE – технологии САПР», «Инструменты систем САПР и

графика», (3 видео). Дебаты проводится в форме вопросов, ответов на вопросы и свободного обмена мнениями.

Тема 5. Ассоциативные виды, ассоциативный чертеж (2 час.)

Общие сведения об ассоциативных видах, понятие ассоциативного чертежа, дерево построения чертежа, типовая последовательность действий при создании ассоциативного чертежа, создание нового чертежа из модели, настройка ассоциативных видов, элементы управления отрисовкой ассоциативных видов, разрушение ассоциативных связей, отключение проекционной связи между видами. Местный разрез/сечение, стандартные виды, произвольный вид, проекционный вид.

Раздел 2. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (9 час)

Тема 1. Введение в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. (1 часа)

Основы программ технологической подготовки технологических процессов и производств. Основные понятия, термины и определения. ДСЕ – деталь, сборочная единица; ЕТП – единичный технологический процесс; ТТП/ГТП – типовой/групповой технологический процесс; ИИ – извещение об изменении; КД – конструкторская документация; ТД – технологическая документация; ТП – технологический процесс; УТС – Универсальный технологический справочник; КТЭ – конструкторско-технологический элемент. Дерево. Конструкторско-технологический элемент (КТЭ). Атрибу.

Тема 2. Интерфейс и устройство САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. (1 часа)

Основы интерфейса. Взаимодействие. Основные составные части программы, модули. Возможности программы и назначение инструментов интерфейса.

Тема 3. Создание ТП. Подключение 3D-модели и чертежа детали (1 часа)

Создание и сохранение нового ТП изготовления детали. Подключение 3D-модели и чертежа детали. Заполнение атрибутов ТП. Работа со справочниками УТС.

Тема 4. Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов (1 часа)

Добавление новой операции в ТП. Добавление в операцию основного

перехода обработки. Создание текста перехода с использованием справочников. Добавление в операцию оборудования и оснастки. Изменение нумерации операций и переходов.

Тема 5. Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте (1 часа)

Добавление размеров в текст перехода. Использование словаря операций.

3. Перемещение операций в дереве ТП. Редактирование параметров перехода.

Тема 6. Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя (1 часа)

Импортирование параметров чертежа в текст операции. Создание, сохранение и применение Библиотеки пользователя. Использование фильтров при работе со справочниками УТС.

Тема 7. Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП (1 часа)

Добавление оборудования. Добавление оснастки. Добавление режущего инструмента и выбор режущего материала.

Тема 8. Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки (1 часа)

Добавление кода блока расчета. Расчет режимов сварки. Создание эскиза из чертежа свариваемых деталей. Подключение к операции готового эскиза, созданного средствами КОМПАС-3Д.

Тема 9. Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив (1 часа)

Добавление шаблонов технологических документов в комплект ТД. Работа с Мастером формирования технологической документации ВЕРТИКАЛЬ. Работа с Электронным архивом САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 часов)

Раздел 1. КОМПАС-3Д (18 часов)

Практическое занятие №1. Создание простых 2D чертежей в КОМПАС на примере сварного узла конструкции (2 час.)

Цель занятия: научиться принципам создания чертежей сварного узла в КОМПАС с использованием 2D инструментов.

План занятия:

- сделать набросок чертежа сварного узла вручную с указанием действительных размеров.
- изучить порядок пользования инструментами примитивами: отрезок, горизонталь, вертикаль, прямоугольник, окружность, дуга, касательная, обрезать, удлинить, фаска, параллельность, перпендикулярность, вспомогательные линии и осевые, редактирование, выделение, свойства, дерево чертежа, простановка размеров, штриховка, простановка примечаний и обозначений сварных швов.
- выполнить чертеж в КОМПАС.

Практическое занятие №2. Создание 3-х мерной модели сварного соединения кинематическим способом (4 час.)

Цель занятия: научиться создавать модели сварных соединений кинематическим способом.

План занятия:

- изучить инструменты и порядок создания твердых тел кинематическим способом.
- построить эскиз-сечение сварного соединения.
- создать кинематическую траекторию сечения сварного шва (соединения).

Практическое занятие №3. Создание 3-х мерной модели сварного соединения конструкции по сечениям (4 час.)

Цель занятия: научиться использовать инструменты КОМПАС для создания элементов твердого тела по сечениям.

План занятия:

- изучить правила создания твердых тел по сечениям.
- создать эскизы сечений.

- создать твердотельную модель по сечениям в КОМПАС.

Практическое занятие №4. Создание ассоциативного чертежа сварного узла конструкции (4 час.)

Цель занятия: научиться создавать чертежи конструкций с ассоциативными взаимосвязями.

План занятия:

- изучить инструменты для создания различных ассоциативных взаимосвязей на чертежах.
- выполнить чертеж узла конструкции в ручном виде
- выполнить чертеж в КОМПАС, не используя ассоциативные взаимосвязи, соблюдая топологию изделия.
- выбрать элементы для задания им ассоциативных взаимосвязей и выполнить их.

Практическое занятие №5. Создание параметрического чертежа сварного узла конструкции в системе автоматизированного проектирования КОМПАС (4 час.)

Цель занятия: научиться создавать параметрические чертежи отдельных деталей и сборок.

План занятия:

- изучить теоретический материал, освоить порядок создания параметрических моделей по примеру.
- выполнить чертеж в ручном виде и выбрать параметризуемые размеры чертежа, выбрать параметризуемые функции.
- выполнить чертеж в КОМПАС.
- обозначить сварные швы, шероховатости поверхности.

Раздел 2. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ (18 часов)

Практическое занятие №1. Интерфейс программы. Основные операции и инструменты (2 часа)

Цель занятия: изучить инструментарий САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, порядок работы с файлами, используемые форматы файлов.

План занятия:

- изучить теоретический материал, освоить порядок создания, открытия и сохранения документа, интерфейс ВЕРТИКАЛЬ, а именно:
- создание, открытие, сохранение документа. Интерфейс программы
- описание основного инструментария ПО «Вертикаль»: Основное меню; инструментальная панель.

Практическое занятие №2. Формирование новой технологии изготовления детали (4 часа)

Цель занятия: изучить инструментарий САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ и сформировать в среде новую технологию изготовления детали.

План занятия:

- изучить теоретический материал, а именно по разделам:
- формирование дерева КТЭ;
- формирование дерева ТП;
- формирование технологической документации.

Практическое занятие №3. Работа со справочником (УТС) (4 часа)

Цель занятия: изучить работу со справочником САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, научиться использовать справочную информацию для соответствующей задачи формирования ТП.

План занятия:

- изучить теоретический материал, а именно по разделам:
- запуск УТС
- внесение дополнительной информации в справочник;

- наполнение справочника УТС;
- использование справочников;
- добавление элементов справочника и редактирование существующих.

Практическое занятие №4. Работа со сборочными технологиями (4 часа)

Цель занятия: изучить работу ВЕРТИКАЛЬ со сборочными технологиями.

План занятия:

- изучить теоретический материал, а именно по разделам:
- выбор технологического процесса сборки;
- описать сборочные операции с оснасткой, текстами переходов и т.п. в дереве технологических процессов;
- добавление файлов, чертежей и 3D-моделей к ТП.

Практическое занятие №5. Работа с модулями расчетов режимов резания, сварки и др. обработки (4 часа)

Цель занятия: изучить работу ВЕРТИКАЛЬ и научиться использовать модули расчетов режимов для использования в ТП.

План занятия:

- изучить теоретический материал, а именно по разделам:
- выбор материал детали, материала режущей части инструмента и сам инструмент, металлорежущий станок и др.
- автоматический расчет режимов резания и штучного времени в ходе создания технологии изготовления деталей, сварочных операций;
- представление расчетов в технологических картах;
- работа с ТП, хранящимся в электронном архиве.

Задания для самостоятельной работы

Требования: Перед каждой практической и самостоятельной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве».

Пользуясь приведенным списком литературы, методических пособий, рассмотреть проектирование технологических процессов механической обработки, сборки и сварки с помощью программного продукта «Вертикаль», включая получение трехмерных и двухмерных моделей деталей, выполненных в Компас-3D. Составить маршрут технологического процесса, по заданию выданному преподавателем, в следующем объеме:

- выбор заготовительного оборудования;
- выбор станочных приспособлений (если требуется);
- выбор режущего и измерительного инструмента;
- средств индивидуальной защиты (СИЗ);
- выбор расходных материалов, 16ааб16вающее-охлаждающих жидкостей (СОЖ);
- разработка и прикрепление операционных эскизов;
- расчет режимов резания, сварки;
- расчет норм времени;
- конечное формирование комплекта технологической документации.

Самостоятельная работа №1. Служебное назначение детали. Основная информация

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

1. Иметь четкое представление о форме деталей, их назначении, требуемых характеристиках изделия (сварного соединения).

Самостоятельная работа №2. Характеристика материала. Сталь, ГОСТ

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

1. Знать механические и другие характеристики используемого материала.

2. Знать инструменты назначения материала в ВЕРТИКАЛЬ.

Самостоятельная работа №3. Определение типа производства

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

2. Свободно ориентироваться в определении типа производства.

Самостоятельная работа №4. Определение способа получения исходных заготовок

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

1. Ориентироваться в выборе способа получения заготовок (деталей) сварных изделий, других деталей.

2. Знать инструменты и техники для назначения способов обработки и получения деталей, в том числе сварных, конструкций.

Самостоятельная работа №5. Формирование входных параметров в САПР ТП

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

3. Уметь сформировать, создавать входные параметры в САПР ТП Вертикаль.

Самостоятельная работа №6. Определение межоперационных припусков по системе конструкторско-технологического элемента

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

4. Уметь назначать припуски по системе конструкторско-технологического элемента.

Самостоятельная работа №7. Формирование маршрута обработки детали

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

5. Знать порядок назначения, изготовления и формирования маршрута обработки сварных деталей.

Самостоятельная работа №8. Анализ детали

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

6. Уметь проводить анализ деталей.

Самостоятельная работа №9. Составление маршрута обработки детали

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

7. Уметь составлять маршрут обработки в САПР ТП Вертикаль.

Самостоятельная работа №10. Формирование операционного маршрута

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

8. Уметь формировать пооперационный маршрут для обработки деталей.

Самостоятельная работа №11. Разработка операционных эскизов

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

9. Уметь разрабатывать и создавать операционные эскизы.

Самостоятельная работа №12. Выбор технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

10. Уметь выбирать оснастку, основное и вспомогательное оборудование, и назначать их к технологии в Вертикаль.

Самостоятельная работа №13. Расчет режимов сварки и заготовки

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

11. Уметь проводить расчет режимов обработки, резания и сварки

заготовок деталей.

Самостоятельная работа №14. Определение карт для расчёта норм времени

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

12. Научиться назначать, изменять и определять карты для расчета норм времени.

Самостоятельная работа №15. Формирование технологической документации САПР ТП

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

13. Уметь формировать технологическую документацию, сохранять.

Самостоятельная работа №16. Редактирование маршрутных и операционных карт, карт эскизов

- прочитать соответствующую литературу;
- ответить на вопросы для самоконтроля из ФОС.

Требования:

1. Знать инструменты для редактирования маршрутных и операционных карт и эскизов.

2. Уметь редактировать маршрутные и операционные карты и карты эскизов.

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план – график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- рекомендации по самостоятельной работе студентов;
- рекомендации по изучению каждой темы дисциплины;

- рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работ (домашних заданий) и требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- рекомендации по работе с информационными источниками.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	10 часов	Работа на практических занятиях (ПР-6)
2	2 неделя	Служебное назначение детали	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	3 неделя	Характеристика материала. Сталь, ГОСТ	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	4 неделя	Определение типа производства	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
5	5 неделя	Определение способа получения исходных заготовок	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
6	6 неделя	Формирование входных параметров в САПР ТП	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	7 неделя	Определение межоперационных припусков по системе конструкторско-технологического элемента	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
8	8 неделя	Формирование маршрута обработки детали	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
9	9 неделя	Анализ детали	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
10	10 неделя	Составление маршрута обработки детали	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
11	11 неделя	Формирование операционного маршрута	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)

12	12 неделя	Разработка операционных эскизов	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
13	13 неделя	Выбор технологической оснастки, основного и вспомогательного оборудования	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
14	14 неделя	Расчет режимов сварки и заготовки	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
15	15 неделя	Определение карт для расчёта норм времени	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
16	16 неделя	Формирование технологической документации САПР ТП	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
17	17 неделя	Редактирование маршрутных и операционных карт, карт эскизов	5 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
18	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	36 часов	экзамен
Итого:			126 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в

научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

-учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

-справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету/экзамену.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты, доказательства).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей, в том

числе учебное пособие.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте сразу ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работ (домашних заданий)

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы по указанным темам.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определённым РПУД и системой рейтингового оценивания (БРС);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать в установленное время на занятиях, консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ДВФУ, а именно, Процедура, Требования к выполнению письменных работ в ДВФУ от 17 ноября 2011 г, также ГОСТ 2.105 Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Рекомендации по работе с информационными источниками

Работа с информацией – процесс нахождения знаний (информации) о причинах возникновения проблем, применённых инженерных решений/идей, современного состояния объекта исследования.

Поиск информации по дисциплине и её дальнейшей обработки следует начинать с:

- проработки тематического плана – теоретическая и практическая части курса;
- классификации информационного материала;
- составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между рассматриваемыми темами;
- составления новой библиографии, при неудовлетворении предложенной.
- реферирования – краткое, основное содержание одной и более работ по теме.
- конспектирования – детальное изложение главных положений и концептуальных идей.
- аннотирования (аннотация) – краткое, предельно сжатое изложение основного содержания литературных источников.
- цитирования - дословная запись высказываний, выражений автора, а также приведение в тексте работы фактических и статистических данных, содержащихся в литературных источниках.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1.	ОПК-1.1 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	Знает – как ставить цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 1-10
			Умеет – ставит цели и	УО-1	

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			задачи научного исследования в соответствующей области знаний	собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – постановкой цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-1.2 расставляет приоритеты при решении профессиональных задач	Знает – как расставлять приоритеты при решении профессиональных задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 1-10
			Умеет – расставляет приоритеты при решении профессиональных задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – расстановкой приоритетов при решении профессиональных задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-1.3 формулирует критерии оценки результатов исследования	Знает – как формулируются критерии оценки результатов исследования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 1-10
			Умеет – формулировать критерии оценки результатов исследования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – формулированием критериев оценки результатов исследования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-3.1 принимает исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	Знает – как принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 1-10
			Умеет – принимать исполнительские решения с учетом мнений членов коллектива	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
				работа	
			Владеет – навыками принятия исполнительских решений с учетом мнений членов коллектива	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-3.2 организует работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	Знает – как организовать работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 11-18
			Умеет – организовать работу коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками организации работы коллектива исполнителей, определяя порядок выполнения работ, в том числе по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-3.3 обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Знает – как обеспечить адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 11-18
			Умеет – обеспечить адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками обеспечения адаптации	УО-1 собеседование	

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	/ устный опрос; ПР-6 практическая работа	
7	Раздел 2.	ОПК-11.1 применяет методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	Знает – как применять методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 19-35
			Умеет – применять методы организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками применения методов организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
		ОПК-11.2 осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии	Знает – как осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 19-35
			Умеет – осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения непосредственно на предприятии	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
7		ОПК-12.1 разрабатывает	Знает – как разрабатывает алгоритмы и современные	УО-1 собеседование	вопросы к экзамену 19-35

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	/ устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Умеет – разрабатывать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками разработки алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
7		ОПК-12.2 применяет алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	Знает – как применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	вопросы к экзамену 19-35
			Умеет – применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	
			Владеет – навыками применения алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 практическая работа	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. – М.: ДМК Пресс, 2013. – 440 с.: ил. (Серия «Проектирование»).

<https://e.lanbook.com/book/1308>

2. Алямовский, А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation [Электронный ресурс] / А.А. Алямовский. — Электрон. Дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 464 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/1319>

3. Бугаев В.Г. САД/САМ/САЕ-системы. Автоматизированное проектирование судов: учебное пособие для вузов. Владивосток: Дальневосточный государственный технический университет, 2018. – 249 с. (16 экз.)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384805&theme=FEFU>

4. Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Силич. — Электрон. Дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. — 92 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/28341>

5. Ганин, Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V16 [Электронный ресурс] : самоучитель / Н.Б. Ганин. — Электрон. Дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 360 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/1328>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

6. Алямовский, А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks [Электронный ресурс] : справочник / А.А.

Алямовский. — Электрон. Дан. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 784 с. —

Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/1318>

7. Назаров, А.В. Многокомпонентное 3D-проектирование наносистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Назаров. — Электрон. Дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 392 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/106501>

8. Латышев, П.Н. Каталог САПР. Программы и производители. 2011–2012 [Электронный ресурс] : каталог / П.Н. Латышев. — Электрон. Дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2018. — 736 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/13806>

9. Латышев, П.Н. Каталог САПР. Программы и производители. 2014–2015 [Электронный ресурс] : каталог / П.Н. Латышев. — Электрон. Дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2014. — 694 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/64929>

10. Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон. Дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/93067>

11. Силич, А.А. Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Силич. — Электрон. Дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 112 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/55414>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения. Консультант Плюс: Высшая Школа [Электронный

ресурс]. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:340417&theme=FEFU>

2. ГОСТ 23501.108-85 Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение. Консультант Плюс: Высшая Школа [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:340417&theme=FEFU>

3. ГОСТ 2.001-93 Единая система конструкторской документации. Общие положения. Консультант Плюс: Высшая Школа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:340417&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

15. <http://shipcad.newmail.ru> – сайт, посвященный САПР в судостроении.

16. <https://kompas.ru/publications/video/>– обучающие видеоматериалы КОМПАС-3D.

17. <https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-grafik/> - видео-пример использования компас график для создания чертежа детали.

18. http://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/ - руководства пользователя КОМПАС-3D.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word), Open Office, КОМПАС-3D, программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ, ПО по направлению используемое в практике:

SolidWorks / КОМПАС 3Д / ВЕРТИКАЛЬ – расчет усилий в стержнях различных по конструкции и габаритам ферм. Позволяет изменять схему нагрузки и ее величину.

КОМПАС-3D / ВЕРТИКАЛЬ – САПР / САПР ТП среднего уровня с отечественной базой документации. Практические работы 1-5 / 6-10.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений, в своей основе, в работе с САПР ТП.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуются использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические работы, самостоятельные работы), предусмотренные учебной программой дисциплины, и посетившие не менее 66% аудиторных занятий, и не менее 66% занятий по отчетному установленному периоду в рейтинге.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, 33ааб. А1017.	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox -	Договор № 101/НЭБ/6530 от 16.01.2020 оператор федеральной государственной информационной системы «Национальная электронная библиотека» – ФГБУ «РГБ»

Аудитория для самостоятельной работы	1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Договор SCIENCE INDEX № SIO-262/2020/P-55-20 от 11.02.2020 ООО «Научная электронная библиотека». РИНЦ
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L345 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практик	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 18) Оборудование: доска аудиторная – 1 шт., Lenovo 17' (Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb) – 16 шт.; мобильного видеопроектора; ноутбук, HP 15" (2 ГГц, ОЗУ 2Гб, HDD 120 Гб) – 10 шт; Аргонодуговая установка YC-300WP5HGH (380 В.АС/DC); Аргонодуговая установка УДГУ-251 (380В. АС/DC); Полуавтомат сварочный ПДГ-203; Стол компьютерный – 12 шт; Стол лабораторный; Стол ученический – 4 шт.; Стул – 19 шт.; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4; Шкаф для химреактивов ШР-900-2 – 2 шт.	Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.) – номер лицензии Standard Enrollment 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC «Softline Trade» Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. 2. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Enterprise renewel for 5600 users договор №от 24.04.2018 3. Система автоматизированного проектирования Компас-3D (САПР) договор №15-03-53 от 02.12.2015 4. Программа разработки и внедрения систем автоматизации процессов конструкторской и технологической подготовки производства на машиностроительных и приборостроительных предприятиях. Интермех. Сетевая лицензия. 5. AutoCAD 2018, «Autodesk», сетевая лицензия №110002048940.
Примечание. Жирным выделено оснащение для основного места проведения занятий		

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1).

Письменные работы:

1. Практическая работа (ПР-6, ПР-12).

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Практическая работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Контрольно-расчетная работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – **Экзамен** (1-й, осенний семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2-3 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам. Второй вопрос касается уровня практического освоения навыков и знаний

инструментария работы с САПР ТП.

Методические указания по сдаче Экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять **Экзамен** в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения **Экзамена** студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего **Экзамен**, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на **Экзамене**, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

Вопросы к Экзамену

1. Определение САПР
2. Структура процесса проектирования
3. Основные виды классификации САПР, какие цели она преследует
4. Основные принципы создания САПР
5. Роль САПР в производственном цикле
6. Принципы восходящего проектирования
7. Принципы нисходящего проектирования
8. Основные требования к составу и структуре технических средств

САПР

9. Необходимые требования при разработке базовой конфигурации технических средств
10. Что такое имитационное моделирование
11. В чем заключаются основные отличия методов конечных разностей и конечных элементов
12. Привести пример математической модели какого-либо объекта на микроуровне
13. Что такое область адекватности модели
14. Что такое эффективность метода анализа
15. Основные направления повышения эффективности
16. С какой целью применяется комбинирование методов и алгоритмов анализа
17. Сформулировать задачу синтеза технического объекта
18. Что такое «модель проектируемого объекта»
19. Какие математические задачи можно использовать в качестве моделей проектируемых объектов
20. САПР унифицированных технологических процессов
21. Комплексная система автоматизации технологического проектирования.
22. Общая характеристика систем автоматизированного проектирования технологических процессов сварки.
23. Основные показатели качества САПР.
24. Создание Ассоциативного чертежа.
25. Узловые этапы создания параметризации в системах автоматического проектирования на базе графического редактора КОМПАС-ГРАФИК.
26. Иерархическая параметризация модели.
27. Порядок создания параметрической модели (привести пример для конкретной модели).
28. Виртуальная реальность 3D- модели.
29. Основные подходы к 2-х мерному и 3-х мерному моделированию (на основе графического редактора КОМПАС).
30. Недостатки 2D – модели и преимущества 3D-модели.
31. Основные геометрические модели 3-х мерной графики.
32. Создание объемных элементов.
33. Вариационная параметризация. Связи, ограничения и ассоциации.
34. Иерархия. Иерархическая параметризация модели.
35. Средства обеспечения гибкости модели.

Критерии выставления оценки студенту на Экзамене

К Экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</p> <p>ОПК-3 Организовать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p>	знает (пороговый)	Знает инструментальные средства САПР, основную теорию построения САПР сварочного производства	Может ответить на основные теоретические вопросы, обсуждаемые только в лекционном курсе, без знания дополнительной информации из учебной литературы	Не уверенно, но верно отвечает на заданные вопросы из основного лекционного курса, дает не четкие определения и понятия	45-64
	умеет (продвинутый)	Умеет применять специальные инструментальные средства и разрабатывать технологическую документацию с применением САПР, методы технической и технологической подготовки	Уверенно отвечает на заданные вопросы, приводит примеры, не рассматриваемые в основном лекционном курсе	Умеет использовать инструментальные средства САПР, рассматриваемые в лекционном курсе, дает достаточно полные и точные определения с наводящими вопросами	65-84
	владеет (высокий)	Современными инструментальными средствами для описания физических процессов САПР Основными принципами разработки новой технологической документации	Четко отвечает на все поставленные вопросы, отлично владеет средствами разработки и теорией САПР, может поддержать беседы на темы перспективных технологий САПР и систем.	Уверенно владеет инструментальными средствами, может привести примеры вне лекционного курса, владеет подготовкой технической документации средствами САПР	85-100
ОПК-11 Способен организовывать и	знает	Знает основные и вспомогательные	Может ответить на основные	Дает неполные	45-64

<p>осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p> <p>ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</p>	(пороговый)	инструменты среды разработки САПР для реализации синтеза и анализа конструкции и подготовки технологических процессов Методы работы с САПР	теоретические вопросы, обсуждаемые только в лекционном курсе, без знания дополнительной информации из учебной литературы	ответы на основные вопросы, связанные с синтезом и анализом технологических процессов и конструкций в рамках основного лекционного курса	
	умеет (продвинутый)	Умеет применять прогрессивные инструменты работы с САПР, моделировать сварочные процессы и твердотельные сварные конструкции с применением современных комплексов программ	Уверенно отвечает на заданные вопросы, приводит примеры, не рассматриваемые в основном лекционном курсе, моделировать основные сварочные процессы и конструкции с применением САПР	Изложить все определения САПР, моделировать основные сварочные процессы, разрабатывать и оптимизировать технологические процессы в сварке средствами САПР	65-84
	владеет (высокий)	Владеет навыками практической работы с САПР лекционного курса (практических работ), ориентируется в других САПР системах передового и среднего уровня. Моделированием и анализом сварочных конструкций и подготовкой технологической документации (чертежей) в САПР среднего уровня	Есть владение и навыки использования продвинутых инструментов САПР высокого уровня, дает ясные ответы на предложенные вопросы, хорошо объясняет предложенные задачи проектирования	Изложением всех определений САПР, моделированием сварочных процессов с пояснением хода работы, владеет разработкой и оптимизацией технологических процессов в сварке средствами САПР среднего уровня	85-100

Итоговым контролем по дисциплине является – **Экзамен. Экзамен** проводится в форме рейтинга. Для успешного освоения материала по рейтинговой системе подготовки обязательным предполагается выполнить следующие мероприятия:

1. Ведение конспекта, самостоятельно работать над изучением материала по дисциплине;

2. Выполнить все практические работы дисциплины, сдавать выполненные задания по ним в срок;

3. Участвовать в обсуждениях по вопросам указанным в практикуме;

Вне зависимости от формы аттестации студента, студент **не допускается** к сдаче зачёта/экзамена если имеется практическая работа, оцененная на менее 60 баллов. Выполнение всех практических работ является обязательным и неотъемлемым для аттестации по дисциплине **«Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве»**. Если студент **допускается** к экзамену, то выставляется оценка по дисциплине согласно критериям:

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено» / «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено» / «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывал затруднения при выполнении практических работ.
60-0	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, практических работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность

выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

1. Определение САПР

2. Структура процесса проектирования

3. Основные виды классификации САПР, какие цели она преследует

4. Основные принципы создания САПР

5. Роль САПР в производственном цикле

6. Принципы восходящего проектирования

7. Принципы нисходящего проектирования

8. Основные требования к составу и структуре технических средств

САПР

9. Необходимые требования при разработке базовой конфигурации технических средств

10. Что такое имитационное моделирование

11. В чем заключаются основные отличия методов конечных разностей и конечных элементов

12. Привести пример математической модели какого-либо объекта на микроуровне

13. Что такое область адекватности модели

14. Что такое эффективность метода анализа

15. Основные направления повышения эффективности

16. С какой целью применяется комбинирование методов и алгоритмов анализа

17. Сформулировать задачу синтеза технического объекта

18. Что такое «модель проектируемого объекта»

19. Какие математические задачи можно использовать в качестве моделей проектируемых объектов

20. САПР унифицированных технологических процессов

21. Комплексная система автоматизации технологического проектирования.

22. Общая характеристика систем автоматизированного проектирования технологических процессов сварки.

23. Основные показатели качества САПР.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
<i>«Отлично»</i>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
<i>«Хорошо»</i>	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы почти полное, обоснованность суждений присутствует, неточности в ответе исправляет самостоятельно или с наводящими вопросами.
<i>«Удовлетворительно»</i>	Студент дал ответ на большую часть заданного вопроса, показал минимальное знание литературы, ответы не уверенные.
<i>«не удовлетворительно»</i>	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ, или не может сориентироваться в данном вопросе.

Критерии оценки практических работ

Оценка	Требования
<i>«Отлично»</i>	Студент выполняет практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Допускается 2-3 недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«Хорошо»</i>	Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается 3-4 недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа в основе соответствует требованиям и выполнена в срок.
<i>«Удовлетворительно»</i>	Студент выполнил работу не полностью, однако объем выполненной части позволяет сделать выводы об удовлетворительных его знаниях.
<i>«не удовлетворительно»</i>	Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, не может обобщить фактический материал и уяснить последовательность практической работы. Практическая работа не выполнена.

В основе оценки знаний по курсу **«Автоматизация проектирования технологических процессов в сварочном производстве»** лежат следующие базовые требования: - освоение всех разделов теоретического курса программ; - умение применять профессиональные знания и умения.

Удовлетворительно - ставится обучаемому в случае если сумма баллов ≥ 61 балл. При посещении студентом не менее $\frac{1}{3}$ от общих часов аудиторных занятий по каждому роду занятий (лекции, практические работы) для получения «удовлетворительно (зачтено)» могут быть добавлены баллы, но не более 5 баллов к общему количеству набранных за семестр.