

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ
И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА
МОСКВЫ"

Протокол № 1

от 30.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**КОНСТРУИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	2	72	0	16	32		24	0	3
Итого	2	72	0	16	32	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина посвящена изучению принципов, методов и средств конструирования технологической оснастки машиностроительных производств: станочных приспособлений, штампов, пресс-форм, сборочной и сварочной оснастки, контрольно-измерительных приспособлений, а также специализированной оснастки для роботизированных и киберфизических производственных систем. В рамках дисциплины рассматриваются вопросы базирования и закрепления заготовок, расчёта силовых параметров, выбора материалов, обеспечения точности и надёжности, проектирования с использованием САПР, а также экономические аспекты разработки и внедрения технологической оснастки.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Конструирование технологической оснастки машиностроительных производств» являются приобретение студентами знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для:

выбора конструктивных схем и технических решений технологической оснастки в соответствии с требованиями технологического процесса;

разработки проектной и конструкторской документации на приспособления, штампы, пресс-формы и иные виды оснастки;

обоснования соответствия характеристик оснастки требованиям технических заданий, стандартам, требованиям безопасности и эксплуатационным условиям;

интеграции технологической оснастки в роботизированные и киберфизические производственные системы;

применения современных средств автоматизированного проектирования (САПР) при разработке оснастки.

Задачи дисциплины:

- изучение классификации, принципов действия и конструктивных особенностей основных видов технологической оснастки;

- освоение методов базирования и закрепления заготовок, расчёта сил закрепления и погрешностей;

- формирование навыков конструирования станочных приспособлений, штампов, пресс-форм, сборочной и сварочной оснастки;

- изучение особенностей оснастки для автоматизированных и роботизированных производств;

- освоение приёмов проектирования оснастки с применением САПР и элементов цифрового моделирования;

- формирование представлений об экономических аспектах проектирования и жизненного цикла оснастки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями в области инженерной графики, теоретической механики, сопротивления материалов, материаловедения, метрологии и стандартизации, основ конструирования и проектирования, а также информационных технологий и САПР.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
сервисно-эксплуатационный			
Тестирование работы и диагностика технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные	ПК-6.2 [1] - Способен производить тестирование работы и диагностику технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.005	З-ПК-6.2[1] - Знать методику и основные принципы проведения тестирования работы и выполнения диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; У-ПК-6.2[1] - Уметь проводить тестирование работы и выполнять диагностику технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных

	испытания мехатронных и робототехнических систем		робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-6.2[1] - Владеть навыками проведения тестирования работы и выполнения диагностики технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов и устройств мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях
Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических	ПК-11 [1] - Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-11[1] - знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов, особенности методов диагностики мехатронных систем. ; У-ПК-11[1] - уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками настройки систем управления и

	систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем		обработки информации, управляющих средств и комплексов.
производственно-технологический			
Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и интеллектуальных робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	Мехатронные, киберфизические и интеллектуальные робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: а) информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; б) математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; в) методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; г) научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство, порядок сертификации мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование

	ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B43)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел. Основы конструирования оснастки. Станочные приспособления	1-8	0/8/16		25	КИ-8	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
2	Второй раздел. Специальные виды оснастки. Роботизированная оснастка. САПР	9-16	0/8/16		25	КИ-16	3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11,

							У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/16/32		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	16	32
1-8	Первый раздел. Основы конструирования оснастки. Станочные приспособления	0	8	16
1 - 2	Тема 1. Введение. Основы конструирования технологической оснастки Понятие технологической оснастки. Классификация: станочные приспособления, штампы, пресс-формы, сборочная, сварочная, контрольно-измерительная оснастка. Роль оснастки в обеспечении качества, производительности и себестоимости. Жизненный цикл оснастки. Стадии проектирования. Требования к конструкторской документации. Связь с киберфизическими и робототехническими системами.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Тема 2. Базирование и закрепление заготовок Понятие базирования. Схема шести точек. Типы баз: установочные, направляющие, упорные. Погрешность базирования. Принципы закрепления. Расчёт сил закрепления. Механизмы закрепления: клиновые, винтовые, эксцентриковые, рычажные, пружинные. Самоцентрирующие механизмы.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Тема 3. Станочные приспособления для механической обработки Приспособления для токарных, фрезерных, сверлильных, шлифовальных станков. Кондукторы. Поворотные и	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0

	делительные приспособления. Приспособления для многопозиционной и многоинструментальной обработки. Требования точности и жёсткости. Быстросменные и универсально-наладочные приспособления. Унификация и стандартизация элементов.			
7 - 8	Тема 4. Механизмы и приводы приспособлений Пневматические, гидравлические, электромеханические и магнитные приводы. Комбинированные приводы. Расчёт усилий привода. Пневмогидроусилители. Вакуумные захваты. Особенности применения приводов в роботизированных производственных ячейках. Системы автоматического управления зажимом.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел. Специальные виды оснастки. Роботизированная оснастка. САПР	0	8	16
9 - 10	Тема 5. Штампы для листовой и объёмной штамповки Классификация штампов. Штампы последовательного и совмещённого действия. Конструктивные элементы: пуансон, матрица, съёмник, направляющие колонки. Расчёт усилий штамповки. Материалы штампов. Износостойкость. Особенности проектирования для автоматизированных линий.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Тема 6. Пресс-формы для литья полимеров и композитов Классификация пресс-форм. Литниковые системы. Системы охлаждения и съёма. Горячеканальные системы. Материалы пресс-форм. Особенности конструирования для роботизированного извлечения. Проектирование пресс-форм для композитных материалов	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Тема 7. Сборочная и сварочная оснастка. Оснастка для роботизированных производств Приспособления для сборочных операций. Сварочные кондукторы и стапели. Оснастка для роботизированных сварочных комплексов. Захватные устройства промышленных роботов. Требования к повторяемости и точности позиционирования. Оснастка для киберфизических производственных систем. Адаптивная и переналаживаемая оснастка.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Тема 8. Проектирование оснастки в САПР. Экономика. Перспективы Применение САПР (T-Flex, КОМПАС-3D, SolidWorks, NX) при проектировании оснастки. Параметрическое моделирование. Цифровые двойники оснастки. Аддитивные технологии в изготовлении оснастки. Техно-экономический расчёт. Перспективы развития: интеллектуальная оснастка, встроенные датчики, IoT.	Всего аудиторных часов		
		0	2	4
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции

ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 2	Лабораторная работа 1 Исследование схем базирования и анализ погрешностей установки заготовок (практическое определение видов баз на образцах)
3 - 4	Лабораторная работа 2 Кинематический анализ зажимных механизмов (изучение принципов действия клиновых, винтовых, эксцентриковых механизмов, оценка их быстродействия и самоторможения)
5 - 6	Лабораторная работа 3 Конструктивный анализ станочных приспособлений и кондукторов (разборка/сборка узлов, оценка требований к жесткости)
7 - 8	Лабораторная работа 4 Проектирование и анализ захватных устройств промышленных роботов (ключевая работа: выбор типа захвата, анализ требований к повторяемости позиционирования).
9 - 10	Лабораторная работа 5 Анализ конструкций штампов (изучение элементов: пуансон, матрица, съёмник, направляющие, анализ износа)
11 - 12	Лабораторная работа 6 Изучение конструкций пресс-форм для литья полимеров и композитов (анализ литниковых систем, систем охлаждения и роботизированного съема)
13 - 14	Лабораторная работа 7 Анализ сварочных кондукторов и сборочной оснастки для роботизированных ячеек (оценка точности позиционирования, адаптивной оснастки)
15	Лабораторная работа 8 Параметрическое 3D-моделирование и создание концепта «цифрового двойника» оснастки в САПР (КОМПАС-3D / T-Flex CAD)

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются активные и интерактивные методы обучения с применением информационных технологий как во время аудиторных занятий, так и во время самостоятельной работы студента. Практические занятия проводятся в форме решения расчётных задач, выполнения эскизных проектов и анализа конструкций. Лабораторные работы выполняются с использованием лабораторного оборудования кафедры №18 ИФТИС и специализированного программного обеспечения САПР.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-11	З, КИ-8, КИ-16
ПК-6.2	З-ПК-6.2	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6.2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6.2	З, КИ-8, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«зачтено»	A
85-89	4 – «хорошо»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «удовлетворительно»		E
60-64			
ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«не зачтено»	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Цель методических рекомендаций для студентов — оптимизация процесса изучения данной дисциплины.

Учебно-методические материалы выдаются преподавателем в электронном виде. Эти материалы не являются дословным изложением теории и практических занятий, а лишь их кратким содержанием. Они должны активно использоваться при подготовке к тестам и зачёту.

При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических и лабораторных занятий. Для контроля усвоения студентом разделов курса и приёма самостоятельной работы используются тестовые технологии.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к контрольным мероприятиям, а также выполнение индивидуальных расчётно-графических заданий.

В процессе практических занятий студенты закрепляют изучаемый материал, самостоятельно решая задачи расчёта базирования, закрепления, точности и прочности

элементов оснастки. Лабораторные работы направлены на изучение реальных конструкций оснастки, выполнение измерений и разработку эскизных проектов.

Изучение разделов дисциплины включает теоретическую и прикладную части. Теоретическая часть предполагает проработку разделов курса. После этого следует приступать к решению практических заданий и выполнению лабораторных работ.

В конце освоения дисциплины студент сдаёт зачёт, где ему предлагается ответить на теоретический вопрос и решить расчётную задачу, входящие в билет.

Студент получает зачёт (50 и более баллов), если продемонстрировал ключевые теоретические знания и навыки, изучаемые в данной дисциплине. Студент получает незачёт (менее 50 баллов), если не смог продемонстрировать ключевые теоретические знания и навыки и не справился с расчётной задачей.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие рекомендации.

Главное внимание в преподавании курса необходимо сосредоточить на овладении студентами знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выбора конструктивных схем технологической оснастки, разработки конструкторской документации и обоснования соответствия характеристик оснастки требованиям технических заданий.

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями в области инженерной графики, механики, материаловедения, метрологии и САПР.

Знания, умения, навыки и компетенции должны реализовываться в ходе всех видов учебных занятий, а также при организации самостоятельной работы студентов.

2. Цели и задачи курса.

По дисциплине учебным планом предусмотрены практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа.

Целью практических занятий является применение на практике теоретического материала дисциплины, закрепление навыков расчёта и проектирования.

Целью лабораторных работ является изучение реальных конструкций оснастки, приобретение навыков работы с контрольно-измерительным инструментом и САПР.

На основе усвоенных теоретических основ курса и выполненных практических и лабораторных работ студент допускается к зачёту.

3. Требования к уровню освоения содержания курса.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется в процессе практических и лабораторных занятий и может проводиться в форме устного опроса, тестирования или проверки расчётно-графических заданий.

Промежуточная аттестация представляет собой заключительный этап контроля знаний, умений, навыков и компетенций, приобретённых студентами при изучении дисциплины.

Автор(ы):

Наталенко Валерий Сергеевич