

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и
материаловедения (ИФХТиМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мацулевич Ж.В.

подпись

“ 15 ” _____ июня _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б12 «Основы конструирования»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: профиль «Процессы и агрегаты металлургии»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

Кафедра-разработчик «Металлургические технологии и оборудование» (МТО)

Объем дисциплины 108 часа / 3 з.е.

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: Маслов К.А., к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021

Рецензент: Харчев Р.М., главный металлург АО ПКО «Теплообменник»
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____ (подпись)

« 20 » _____ мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++)

по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»,

утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 02.06.2020 г. № 702

на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 15.06.2021 г. № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.2021 г. № 11

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Леушин И.О.
(учёная степень, учёное звание) (ФИО) _____ (подпись)

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТиМ ,
протокол от 08.06.2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 22.03.02-0-12

Начальник МО _____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Ермолаева Г.Н.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
5. Структура и содержание дисциплины.....	11
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	16
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	18
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	20
12. Приложения.....	22
13.Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является формирование и развитие у студентов компетенций, позволяющих конструировать модели и объекты действующего производства на основе глубокого понимания их природы.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Основы конструирования» готовит к решению задач общепрофессиональных компетенций:

- конструировать модели и объекты из металлов и сплавов, а также изделий из них;
- модернизировать модели и объекты из металлов и сплавов, а также изделий из них
- предлагать новые модели и объекты из металлов и сплавов, а также изделий из них.
- разрабатывать проектную и служебную документацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы конструирования» включена в перечень дисциплин базовой части, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б1.Б.5 «Математика», Б1.Б.11 «Прикладная механика», Б1.Б.17 «Инженерная графика», Б1.Б.20 «Введение в металлургические технологии».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Б1.В.ОД.3 «Основы информационных технологий в металлургии», ФТД.3 «Цифровые технологии производства литья», Б2.П.2 Технологическая (проектно-технологическая) практика, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы конструирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на:

- формирование элементов следующие общепрофессиональные компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки: 22.03.02 «Металлургия»: ОПК-2 (табл. 1).

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплиной

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенций дисциплиной</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Код компетенции</i> ОПК-2								
Б1.Б.4 Экономика, организация и управление предприятием						+		
Б1.Б.12 Основы конструирования					+			
Б1.Б.18 Минералогия и кристаллография						+		
Б1.Б.23 Охрана труда металлургических производств							+	
Б3.Д.1 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								+

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ
С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Трудовая функция	Оценочные средства	
						Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК-2.1. Участвует в проектировании технических объектов.	Знать: - методы проектирования технических объектов, используя основы конструирования.	Уметь: - анализировать при проектировании технических систем в области конструкторских задач.	Владеть: - навыками в проектировании технологических объектов в области конструкторских задач.		Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачету
	ИОПК-2.2. Участвует в проектировании технических систем.	Знать: - методы проектирования технических объектов, используя основы конструирования.	Уметь: - анализировать при проектировании технических систем в области конструкторских задач.	Владеть: - навыками в проектировании технологических объектов в области конструкторских задач.		Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачету
	ИОПК-2.3. Участвует в проектировании технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений.	Знать: - методы проектирования технических объектов, используя основы конструирования.	Уметь: - анализировать при проектировании технических систем в области конструкторских задач.	Владеть: - навыками в проектировании технологических объектов в области конструкторских задач.		Банк вопросов	Вопросы и задачи к зачету

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед., 108 часов, распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		4 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	24	24
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	20	20
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	10	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	80	80
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	80	80
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	4	4

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
4 курс								
ОПК-2: ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3	Раздел 1 Основы конструирования							
	Тема 1.1 Конструирование понятие и сущность	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]	Мини-лекция	
	Работа по освоению 1 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 1 разделу	0,5			4			
	Раздел 2 Общие принципы конструирования							
	Тема 2.1 Объекты нового конструирования	0,5			3	Подготовка к лекциям [1]	Проблемная лекция	
	Тема 2.2 Надежность и долговечность узлов и механизмов	0,5			3			
	Тема 2.3 Стандартизация и унификация при конструировании	0,5			3			
	Тема 2.4 Общие принципы конструирования узлов и механизмов	1			3			
	Практическое занятие Расчет надежности и долговечности узла или механизма			2	4	Подготовка к практическому занятию [12]		-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Практическое занятие Расчет и предложения по компоновке узлов механизмов			1	4	Подготовка к практическому занятию [12]		-
	Практическое занятие Расчет и конструирование узла или механизма			2	6	Подготовка к практическому занятию [12]		-
	Работа по освоению 2 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 2 разделу	2,5		5	26			
	Раздел 3 Основы расчета узлов и механизмов							
	Тема 3.1 Виды расчета деталей узлов и механизмов	1			3	Подготовка к лекциям [1]	Лекция-консультация	
	Тема 3.2 Выбор машиностроительных материалов	1			3	Подготовка к лекциям [1]		
	Тема 3.3 Прочность и жесткость деталей узлов и механизмов	1			3	Подготовка к лекциям [1]		
	Тема 3.4 Сопряжение деталей узлов и механизмов	0,5			3	Подготовка к лекциям [1]		
	Практическое занятие Виды расчета деталей узла или механизма			2	4	Подготовка к практическому занятию [12]		-
	Практическое занятие Выбор машиностроительных материалов узла или механизма			1	4	Подготовка к практическому занятию [12]		-

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Практическое занятие Расчет прочность и жесткости детали узла или механизма			2	6	Подготовка к практическому занятию [12]		-
	Работа по освоению 3 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 3 разделу	3,5		5	26			
	Раздел 4 Способы соединения деталей при конструировании узлов и механизмов							
	Резьбовые соединения	1			4	Подготовка к лекциям [1]	Лекция-консультация	
	Клеммовые соединения	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]		
	Шпоночные соединения	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]		
	Зубчатые и шлицевые соединения	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]		
	Способы соединения с натягом и без	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]		
	Сварные соединения	0,5			4	Подготовка к лекциям [1]		
	Работа по освоению 4 раздела:							
	реферат, эссе (тема)							
	расчётно-графическая работа (РГР)							
	контрольная работа							
	Итого по 4 разделу	3,5			24			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	10		10	80			
	ИТОГО по дисциплине	10		10	80			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1. Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
 1. Значение и задачи дисциплины детали машин и основы конструирования в научно-техническом прогрессе.
 2. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
 3. Основные требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
 4. Классификация деталей машин.
 5. Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
 6. Последовательность конструирования машин и узлов.
 7. Стадии конструирования. Технические и рабочие проекты.
 8. Применение САПР в конструировании машин.
 9. Элементы САПР в дисциплине основы конструирования.
2. Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)
 1. Классификация нагрузок, действующих на детали машин.
 2. Задачи обеспечения прочности деталей машин.
 3. Основные принципы и методы расчета деталей машин на прочность.
 4. Виды изнашивания деталей машин.
 5. Молекулярно-механические изнашивания деталей машин.
 6. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.
 7. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.
 8. Характерные особенности и последствия нагрева деталей машин.
 9. Крепежные изделия, конструкции и применяемые материалы.
 10. Виды повреждений резьбовых соединений и их расчет. Способы изготовления резьб.
 11. Резьбовые соединения. Классификация резьб.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ИОПК-2.1. Участвует в проектировании технических объектов.	Задача решена менее чем на 50% Студент не способен эффективно применить знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области.	Задача решена более чем на 50%. Продемонстрированы знания основных положений учебной дисциплины только в решении наиболее часто встречающиеся проблем в конкретной области, умения решать конкретные практические задачи из числа предусмотренных рабочей программой, студент знаком с рекомендованной справочной литературой.	Задача решена более чем на 75%. Студент способен обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем. Способен самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента.	Задача решена более чем на 90%. Студент свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками ее анализа и синтеза, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Уверенно решает конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов.
	ИОПК-2.2. Участвует в проектировании технических систем.				
	ИОПК-2.3. Участвует в проектировании технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений.				

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
1	Андреев В.В., Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / В.В. Андреев, А.А. Ульянов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 5-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 267 с.	20
2	Чернышов Е.А., Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах / Е.А.Чернышов, В.И.Паньшин. Учеб. пособие -М.: Машиностроение, 2011.	16
3	Чеберяк О.И Технология литейного производства: метод. указания по курсовому проектированию для подготовки бакалавров по направлению 150700.62 «Машиностроение» профиль «Машины и технология литейного производства» / НГТУ; сост.: О.И. Чеберяк, Н.Ф. Чувагин. – Н.Новгород, 2013. – 27с.	20

6.2. Справочно-библиографическая литература

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
4	Рахимянов Х.М., Современная технологическая оснастка / Х. М. Рахимянов [и др.]. Учеб.пособие - Новосибирск: Изд-во НГТУ,	2

	2012.	
5	Гольдберг И.Е., Пути оптимизации литейной оснастки: Ее величество литейная форма / И.Е. Гольдберг - СПб. : НОТ, 2009.	5

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

№пп	Наименование издания	Количество в библиотеке
6	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки 22.03.02 – «Металлургия» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: И.О. Леушин, Т.Д. Курилина, А.Н. Грачев, А.В. Нищенков. – Нижний Новгород, 2021. - 38 с.	10
7	Моделирование процессов и объектов. Подготовка к решению задач: учеб.- метод. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 22.03.02 «Металлургия», 15.03.01 «Машиностроение» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост: И.О. Леушин, М.А. Гейко, О.И. Чеберяк. – Нижний Новгород, 2018. – 48с.	10

Журналы: «Литейное производство», «Литейщик России», «Инженерное образование», «Заготовительные производства в машиностроении», «Известия вузов. Черная металлургия», «Известия вузов. Цветная металлургия», «Черные металлы».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgash.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Федеральный портал. Российское образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/> – Загл. с экрана.
8. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/default.asp> – Загл. с экрана.
9. «Инжиниринг» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enginrussia.ru> – Загл. с экрана.
10. Университетские сети знаний [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unicor.ru> – Загл. с экрана.
11. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.techno.edu.ru> – Загл. с экрана.
12. Портал для студентов для поиска информации по изучаемым дисциплинам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.twirpx.com> – Загл. с экрана.
13. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.exponenta.ru – Загл. с экрана.
14. Портал «Металлург» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.bestmetallurg.narod.ru – Загл. с экрана.
15. О системах моделирования литейных процессов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.lvmflow.ru – Загл. с экрана.
16. Портал «Моделирование литейных процессов» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.castsoft.ru – Загл. с экрана.
17. Портал Российской Ассоциации Литейщиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ruscastings.ru – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В список включается перечень лицензионных баз данных, информационно-справочных и поисковых систем (по профилю образовательных программ).

Например:

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011.	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
- LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
- Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012.	
Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях:	
- Inventor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional ;	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3306 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, дом 28а, корп. 3	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска маркерная; 2. Доска интерактивная; 3. Мультимедийный проектор (Canon); 4. Компьютеры PC Intel Core I3/16 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 1050Ti/RX550/HDD 500/1000 Gb (8 штук) 5. МФУ HP113 6. Рабочее место преподавателя 7. Рабочее место студента - 24 чел.	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011. - LVMFlow 4.5r5, лицензия №8200.G54 - Adem; договор №121-260 от 21.09.2012; ключ защиты 3689 от 26.04.2012. Предоставляемое ОУ на безвозмездной основе в учебных целях: - Inventor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional ; - PDM STEP Suite 5.405 free license: http://pss.cals.ru ; - STOR M3 demo.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- разноуровневые задачи и задания;
- собеседование.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках

каждой темы дисциплины (Таблица 4) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

-

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания к практическим занятиям представлены в учебно-методическом пособии:

Андреев В.В., Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / В.В. Андреев, А.А. Ульянов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 5-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 267 с.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Задача 1. Прочность болтовых соединений с зазором.

Для болтового соединения определить номинальный наружный диаметр болта и шаг резьбы и указать его условное обозначение, а также рассчитать необходимую величину силы растяжения болта затягиванием гайки, если известно: болт в отверстии установлен с зазором; резьба болта и гайки метрическая с крупным шагом; сила P действует перпендикулярно оси болта и создаёт сдвигающую нагрузку; вид нагрузки; материал болта – сталь, прошедшая термообработку нормализацией. Числовые значения исходных данных по вариантам приведены в таблице 1. Примечание. В случае установки болта в отверстие с зазором он при затягивании соединения деталей гайкой должен б создавать силу трения на поверхностях стыка деталей, превышающую внешнюю сдвигающую нагрузку P .

Задача 2. Прочность болтовых соединений без зазора.

Для болтового соединения определить диаметр стержня болта и максимальную высоту участка смятия стержня болта, если он в отверстии установлен без зазора. Пояснение в случае установки болта в отверстиях деталей без зазора не требуется для прочности соединения создавать значительную силу трения на стыке деталей, поэтому определение усилия затяжки не производят, а рассчитывают стержень болта: на срез в сечении стыка деталей, корректируя диаметр стержня по стандартным значениям; на смятие, рассчитывая максимальную высоту участка смятия стержня (толщина детали не должна быть меньше этой величины).

Задача 3. Прочность шпоночных соединений.

Проверить на прочность стандартную призматическую шпонку, соединяющую вал с зубчатым колесом редуктора, если известны: окружная сила P , передаваемая валом на зубчатое колесо; вид нагрузки; материал шпонки – сталь, прошедшая термообработку нормализацией; диаметр вала d ; диаметр начальной окружности зубчатого колеса d_2 ; общая длина шпонки l .

11.1.2. Типовые задания для лабораторных работ

-

11.1.3. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Что включает в себя понятие конструирование машин и как оно связано с дисциплиной основы конструирования?
2. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
3. Основные требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
4. Классификация деталей машин.
5. Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
6. Последовательность конструирования машин и узлов.
7. Стадии конструирования.
8. Технические и рабочие проекты.
9. Применение САПР в конструировании машин.
10. Элементы САПР в дисциплине «Основы конструирования».

11.1.4. Типовые кейс-задачи

1. Обосновать выбор конкретного вида конструирования для решения инженерной задачи (по указанию преподавателя)
2. Предложить рациональный алгоритм конструирования модели-изделия (по указанию преподавателя)

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой в устно-письменной форме.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

1. Цель и задачи курса основы конструирования.
2. Что включает в себя понятие конструирование машин и как оно связано с дисциплиной основы конструирования?
3. Краткий исторический обзор развития дисциплины основы конструирования" как научной дисциплины.
4. Значение и задачи дисциплины детали машин и основы конструирования в научно-техническом прогрессе.
5. Машина, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения.
6. Основные требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
7. Классификация деталей машин.
8. Требования, предъявляемые к конструкциям изделий.
9. Последовательность конструирования машин и узлов.
10. Стадии конструирования. Технические и рабочие проекты.
11. Применение САПР в конструировании машин.
12. Элементы САПР в дисциплине «Основы конструирования».
13. Классификация нагрузок, действующих на детали машин.
14. Задачи обеспечения прочности деталей машин.
15. Основные принципы и методы расчета деталей машин на прочность.
16. Прочность деталей машин при постоянных и переменных напряжениях и ее расчет.
17. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей машин.
18. Износостойкость деталей машин. Виды изнашивания деталей машин. Механическое изнашивание.
19. Основы триботехники. Молекулярно-механические изнашивания деталей машин. Расчет деталей машин на износостойкость.
20. Факторы, влияющие на выносливость деталей машин. Мероприятия, повышающие контактную и усталостную прочность.
21. Жесткость деталей машин, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей машин.
22. Теплостойкость деталей машин. Характерные особенности и последствия нагрева деталей машин.
23. Расчет теплостойкости, уравнение теплового баланса.
24. Крепежные изделия, конструкции и применяемые материалы.
25. Виды повреждений резьбовых соединений и их расчет. Способы изготовления резьб.

26. Резьбовые соединения. Основные параметры. Назначение и применение. Классификация резьб.
27. Характеристики основных видов резьб.
28. Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой при постоянных и переменных напряжениях.
29. Стопорящие устройства резьбовых соединений. Назначение и особенности конструкций.
30. Заклепочные соединения. Классификация.
31. Основные типы заклепок. Распределение нагрузки.
32. Расчет на прочность заклепок при статических и динамических нагрузках.
33. Штифтовые и профильные соединения. Применение, назначение и особенности конструкций.
34. Сварные соединения. Общие сведения и классификация. Расчет основных типов сварных соединений.
35. Расчет на прочность сварных соединений встык и внахлестку при постоянных и переменных напряжениях.
36. Классификация резьб. Геометрические параметры резьб.
37. Основные типы резьб.
38. Момент сопротивления заворачиванию гаек и винтов: момент сопротивления в резьбе и момент сопротивления на опорной поверхности гаек и винтов.
39. КПД винтовой пары. Условие самоторможения винтовой пары. Понятие о приведенном коэффициенте трения.
40. Расчет витков крепежных и ходовых резьб.
41. Расчет на прочность стержня незатянутого болта, нагружаемого только внешней осевой силой.
42. Расчет на прочность стержня болта (призонного или обычного), нагружаемого поперечной силой.
43. Расчет группы болтов. Допущения при расчете группы болтов. Порядок расчета группы болтов.
44. Расчет группы болтов (призонных или обычных), нагружаемых усилием и моментом, действующими в плоскости стыка.
45. Расчет группы предварительно затягиваемых болтов, нагружаемых внешней продольной силой, с учетом податливостей деталей соединения.
46. Расчет группы болтов, нагружаемых усилием, действующим в плоскости перпендикулярной стыку и проходящим через одну из осей симметрии стыка.
47. Соединения призматической, цилиндрической, сегментной, клиновой, тангенциальной шпонками: особенности конструкций, достоинства и недостатки, расчеты на прочность.
48. Зубчатые (шлицевые) соединения: достоинства и недостатки, классификация, расчет.
49. Расчет соединения с гарантированным натягом (прессового).
50. Виды сварных соединений и расчеты их на прочность.
51. Применение ЭВМ при конструировании деталей машин.
52. Применение ЭВМ при расчетах деталей машин и оптимизации конструкций.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИФХТиМ
Мацулевич Ж.В.

“ ____ ” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б12 «Основы конструирования»

для подготовки бакалавров

Направление: 22.03.02 «Металлургия»

Направленность: профиль «Процессы и агрегаты металлургии»

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой Леушин И.О. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой МТО Леушин И.О. «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Основы конструирования»
ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия»,
профиль «Процессы и агрегаты металлургии»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Харчевым Русланом Михайловичем, главным металлургом АО ПКО «Теплообменник» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы конструирования» ОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Металлургические технологии и оборудование» (разработчик – Маслов К.А., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОСВО направления 22.03.02 «Металлургия».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы конструирования» закреплена компетенция ОПК-2. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы конструирования» составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы конструирования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 22.03.02 «Металлургия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Основы конструирования» предполагает не менее 20% занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (устный и письменный опрос, решение кейс-задач и др.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, – зачет с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 2, источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 17 и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 22.03.02 «Металлургия».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы конструирования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы конструирования».

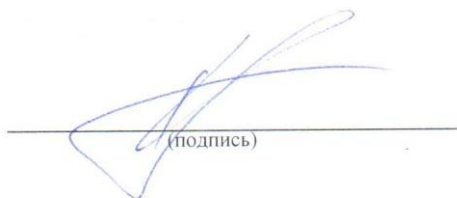
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы конструирования» ОПОП ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия», профиль «Процессы и агрегаты металлургии» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Масловым Константином Александровичем, к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Харчев Р.М., главный металлург АО ПКО «Теплообменник»

«20» мая 2021 г.


(подпись)

Подпись рецензента Харчева Руслана Михайловича заверяю

