

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 07.10.2023 11:24:31

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

## Аннотации рабочих программ дисциплин

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль: Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства

### Блок 1. Дисциплины (модули)

#### Обязательная часть

Название дисциплины: **Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач**

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» является:

- формирование комплекса знаний, навыков и умений для развития творческого подхода к решению нестандартных профессиональных задач (в том числе изобретательских) в области разнообразных технологий машиностроения. В ходе обучения студентов на практических занятиях делается упор на процессах и оборудовании связанных с аддитивным производством, и процессами обработки давлением и литейных технологий, являющихся основой заготовительного производства.

Задачи дисциплины:

- ознакомление обучающихся с доступными методами решения изобретательских задач классической теории решения изобретательских задач (ТРИЗ);

- формирование у обучающихся творческого мышления;

Обучение по дисциплине «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.</p> <p>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.</p> <p>ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.</p>

<p>ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования</p>	<p>ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования в области машиностроения</p> <p>ИОПК-1.2. Устанавливает приоритеты при решении задач в области изготовления продукции, технологий в машиностроении</p> <p>ИОПК-1.3. Оценивает результаты исследования в области машиностроения в соответствии с заданными критериями</p>
---	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» относится к числу основных учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий. При этом рекомендуется, чтобы семинарским занятиям предшествовало проведение нескольких (не менее двух-трех) лекций.

Дисциплина «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности».

Практические навыки применения методов, алгоритмов и средств исследования отрабатываются студентами также во время проведения учебной практики и научно-педагогической практики, а также при выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа),

Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	<b>Аудиторные занятия</b>	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16

1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	76	76
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	76	76
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Название дисциплины: Технический аудит в машиностроении

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основной целью освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» является обучение будущих специалистов методам проведения технического аудита машиностроительных производств и формирования программ инновационно-технического развития компаний с обеспечением оптимального соотношения между затратами и получаемыми результатами.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- определение целенаправленности проведения технического аудита;
- формирование и согласование с Заказчиком исходных данных для проектирования (проведения аудита);
- сбор данных о компании и их анализ;
- оценки правильности принятия технических и технологических решений при модернизации производства;
- анализ технико-экономических показателей, достигаемых компанией при модернизации производства;
- разработка плана технического перевооружения и внедрения проекта.

Обучение по дисциплине «Технический аудит в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения  ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Для обязательного изучения».

Дисциплина «Технический аудит в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

- Стандартизация, унификация и управление качеством
- Аддитивные технологии в новых производствах

В части, формируемой участниками образовательных отношений:

- Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве
- Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 часа.

Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	32
	В том числе:		
1	Лекции	16	16
2	Семинарские/практические занятия	16	16
3	Лабораторные занятия	нет	нет
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	40
	В том числе:		
	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		

	<b>Итого</b>	<b>Зачет</b>	Зачет
--	--------------	--------------	-------

**Название дисциплины: Иностранный язык для профессиональной деятельности**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык для профессиональной деятельности» является:

- достижение практического владения иностранным языком, позволяющего использовать его в профессиональной, научно-исследовательской и научно-педагогической сферах деятельности.

Задачи дисциплины:

- совершенствование всех видов речевой деятельности (слушание, говорение, чтение, письмо);

- развитие навыков поиска и работы с информацией из зарубежных источников,

- ознакомление студентов с лексико-грамматическими особенностями научно-технических текстов;

- формирование у студентов навыков анализа текста оригинала, аннотирования и реферирования;

- развитие навыков письменной научной речи.

Изучение курса «Иностранный язык для профессиональной деятельности» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает знания, необходимые для профессиональной и научно-исследовательской деятельности специалистов в их профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Иностранный язык для профессиональной деятельности» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.</p> <p>ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и</p>

	проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>ИУК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, и обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>ИУК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом общих и специфических черт различных культур и религий, особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других наций и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач, демонстрируя понимание особенностей различных культур и наций.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной деятельности» входит в перечень обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Данный курс преподается в течение первого семестра первого года обучения.

Дисциплина «Иностранный язык для профессиональной деятельности» логически и содержательно - методически связана с программой по иностранному языку бакалавриата, а также рядом специальных дисциплин.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа),

Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	<b>Аудиторные занятия</b>	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	-	-
1.2	Семинарские/практические занятия	32	32

1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	40	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Современные процессы литья черных и цветных сплавов**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Цель** освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» состоит в том, чтобы научить магистрантов выбирать прогрессивные способы получения заданных отливок, обеспечивающие стабильно высокое качество литых деталей в данных производственных условиях.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» следует отнести:

- изучение особенностей технологии и оборудования современных способов получения отливок из чёрных и цветных сплавов.
- изучение тенденций развития современного литейного производства

Обучение по дисциплине «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. <b>Знает</b> современные технологические процессы получения отливок из литейных сплавов и современное оборудование для реализации этих технологий; Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК -2.2. <b>Умеет</b> выбирать современные технологические процессы получения отливок из литейных сплавов и современное оборудование для реализации этих технологий в условиях данного предприятия; Проводить работы по стандартизации и

	сертификации продукции, технологий в машиностроении ИОПК-2.3. Владеет методами расчёта количества оборудования и материалов, необходимых для реализации технологии в заданных условиях; <b>Имеет навыки</b> моделирования процесса теплообмена в индукционных тигельных печах.
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на дисциплинах, изученных в бакалавриате.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>36</b>	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	72
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	72	72
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	зачёт	зачёт
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

**Название дисциплины: Стратегический менеджмент и управление жизненным циклом проекта**

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** освоения дисциплины «Стратегический менеджмент и управление жизненным циклом проекта» – освоить методический инструментарий стратегического

управления проектом производственной организации как субъекта рыночных отношений, развить навыки стратегического анализа, а также поиска, обоснования и принятия стратегических решений.

**К числу основных задач** освоения дисциплины относится:

- получение студентами знаний о методах теории стратегического менеджмента, основных концепциях стратегического менеджмента, изучение специфических особенностей стратегического управления;
- приобретение умений, необходимых для освоения методов анализа внешней и внутренней среды организации, проведение конкурентного анализа;
- овладение методами системного анализа сложноорганизованных объектов, методами стратегического планирования как средствами изменения и развития организованных производственных систем и целевого управления, построения организаций.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<p><b>УК-2.</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p><b>ИУК-2.1.</b>Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p><b>ИУК-2.2.</b>Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта.</p> <p><b>ИУК-2.3.</b>Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.</p>
<p><b>УК-3.</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p><b>ИУК-3.1.</b> Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества.</p> <p><b>ИУК-3.2.</b> Планирует, организует, мотивирует,</p>

	<p>оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.</p> <p><b>ИУК-3.3.</b> Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды.</p>
<p><b>ОПК-7.</b> Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p>	<p><b>ИОПК-7.1.</b> Проводит маркетинговые исследования перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p> <p><b>ИОПК-7.2.</b> Разрабатывает бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стратегический менеджмент и управление жизненным циклом проекта» относится к числу дисциплин обязательной части базового цикла (Б.1.5.) образовательной программы магистратуры

Дисциплина «Стратегический менеджмент и управление жизненным циклом проекта» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП:

- «Стандартизация, унификация и управление качеством»;
- «Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства»;
- «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве»;
- «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).

Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
---	--------------------	------------------	----------

п/п			<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
	В том числе:		-
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	-	-
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	-
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

Задачи дисциплины: основной задачей изучаемого материала является создание теоретической базы для освоения последующих дисциплин, в которых рассматриваются технологии восстановления и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами.

Изучение курса «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения</b>
---------------------------------------	------------------------------

	<b>компетенции</b>
ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	<p>ОПК-9.1 Способен формировать научно-технические отчеты, обзоры по результатам выполненных исследований в области машиностроения</p> <p>ОПК-9.2 Способен подготавливать публикации по результатам проведенных исследований в области машиностроения</p>

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением технологий и оборудования для восстановления и упрочнения деталей методами наращивания расплавленного материала процессами вводе сварки и другими родственными технологиями.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

### **В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

### **В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- компьютерное моделирование литейных процессов
- быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов

### **В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- цифровое моделирование процессов листовой и объемной штамповки
- исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в САЕ-системах
- применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей
  - цифровые технологии в литейном производстве
- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства
- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования

## **3. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часа),

Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

#### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	72	72
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	108

**Название дисциплины: Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» является:

- развитие комплекса навыков и умений для формирования опыта по использованию методически грамотного подхода к решению творческих профессиональных задач (в том числе изобретательских) в условиях интенсивного развития инновационных процессов во всех сферах деятельности человека.

В ходе обучения студентов на практических занятиях делается упор на процессах и оборудовании связанных с аддитивным производством, а также обработкой материалов давлением и литейными процессами, являющимися основой для заготовительного производства.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков работы с информационными технологиями в профессиональной сфере и нахождение новых решений с помощью инструментов ТРИЗ.
- развития творческое мышление.
- владение современными методами нахождения новых решений применительно к профессиональной сфере и умение использовать нужный метод для решения исследовательской и изобретательской задачи.
- использовать информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности.

– подготовить студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению «Машиностроение».

Обучение по дисциплине «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.1. Применяет современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности  ИОПК-6.2. Выполняет исследования в машиностроении с применением глобальных информационных ресурсов

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» относится к числу основных учебных дисциплин базовой части (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина является логическим продолжением предмета «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» – состоит из семинарских занятий на которых студенты решают задачи приближенные к их профессиональной деятельности. Задачи, решаемые студентами, должны пересекаться не только с их направлением, но и желательно с тематикой будущей ВКР.

Дисциплина «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» не является обособленным предметом. Освоение данной дисциплины должен предшествовать курс «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач» и студенту необходимо иметь хорошие знание по ряду дисциплин, которые являются основой для решения инженерных задач.

«Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;
- Научные критерии выбора и методы исследования материалов.

Практические навыки по отработке методики и владение навыками оттачиваются студентами на практике и при выполнении научно-исследовательской работы, являющейся основой ВКР.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов),

Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	-	-
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	108	108
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

**Название дисциплины: Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» является:

- формирование базовых знаний студентов о понятиях и основных принципах компьютерного моделирования технологических процессов и технических устройств;
- повышение исходного уровня владения специальным программным обеспечением для численного моделирования, достигнутого на предыдущих уровнях обучения;
- формирование и дальнейшее развитие базовых знаний о методах компьютерного моделирования, применяемых для проектирования технологических процессов и технических объектов.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора в области технических наук;
- усвоение необходимого минимума теоретических знаний, на базе которых будущий магистр сможет самостоятельно овладевать специальными навыками решения задач компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;
- формирование навыков и умений работы со специальным программным обеспечением для численного моделирования.

Изучение курса «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет

самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач  ИОПК-5.2. Создает математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
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	ИОПК-12.1. Разрабатывает и применяет алгоритмы и цифровые системы для проектирования деталей и узлов машин и оборудования  ИОПК-12.2. Применяет системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

### **В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач

### **В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- компьютерное моделирование литейных процессов

- практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

### **В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- цифровое моделирование процессов листовой и объемной штамповки

- исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в САЕ-системах

- применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей

- цифровые технологии в литейном производстве
- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства
- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов),

Изучается на 1 и 2 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1 семестр	2 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	68		
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия		16	36
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	148	76	72
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	48	20	28
2.2	Самостоятельное изучение	100	56	44
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

**Название дисциплины: Аддитивные технологии в новых производствах**

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Целями** освоения дисциплины «Аддитивные технологии в новых производствах» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистр по направлению;
- формирование новейших знаний и умений по данному направлению;
- изучение возможности современных технологий аддитивного производства,
- анализ применения аддитивных технологий к гибкому подходу при производстве различной номенклатуре изделий.

**К основным задачам** освоения дисциплины « Аддитивные технологии в новых производствах» относятся:

- овладение теоретическими и практическими методами применения технологий Аддитивного производства которые формируют новые производственные задачи в

условиях перехода от массового производства к мелкосерийному без потери качества и удорожания конечного изделия.

Следует отметить, что изучение курса «Аддитивные технологии в новых производствах» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление о современных технологиях аддитивного производства.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1.Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.  ИУК-2.2.Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта.  ИУК-2.3.Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аддитивные технологии в новых производствах» к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «**Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства**»

«Аддитивные технологии в новых производствах» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении
- Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства
- Обратный инжиниринг изделий в новых производствах

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(е) единиц(ы) (360 часа),

Изучается на 2,3,4 семестре обучения. Дисциплина предусматривает курсовой проект на третьем семестре (форма оценивания – зачет с оценкой)

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	Семестры	Семестры
			2 семестр	3 семестр	4 семестр
	<b>Аудиторные занятия</b>	104	36	36	32
	В том числе:				
1.1	Лекции	18	18		
1.2	Семинарские/практические занятия				
1.3	Лабораторные занятия	86	18	36	32
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	256	86	86	84
	В том числе:				
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	128	25	43	
2.2	Самостоятельное изучение	128	61	43	84
	<b>Промежуточная аттестация</b>				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>экзамен</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет/диф.зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>360</b>	<b>122</b>	<b>122</b>	<b>116</b>

**Название дисциплины: Научные критерии выбора и методы исследования материалов**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» является:

- ознакомить будущих магистров с современными критериями выбора материалов для изготовления изделий различного назначения и методами их исследования, а также привить навыки самостоятельного анализа тенденций развития функциональных материалов.

Задачи дисциплины:

- знакомство студентов с основными представлениями научных основ создания материалов с заданными свойствами, проведение системного обзора современных материалов, изучение номенклатуры материалов и принципов их классификации;
- формирование навыков выбора и разработки материалов;
- изучение функциональных свойств материалов различных классов и методик их определения;
- изучение и освоение методов исследования структуры различного масштабного уровня;
  - освоение навыков организации и проведения комплексных исследований и испытаний материалов.

Изучение курса «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИОПК-10.1. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств используемых материалов и готовых изделий в машиностроении  ИОПК-10.2. Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научные критерии выбора и методы исследования материалов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроения, кафедрой «Материаловедение».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

### В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- решение исследовательских задач в заготовительном производстве;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

**В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- прикладная теория пластичности;
- оснастка для литейного производства;

**В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- исследование и оптимизация процессов аддитивного производства;
- исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования;
- применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа),

Изучается в 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **4. Виды учебной работы и трудоемкость**

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	40	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Стандартизация, унификация и управление качеством**

#### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К **основным** целям освоения дисциплины «Стандартизация, унификация и управление качеством» следует отнести:

- формирование знаний о целях и принципах построения национальной системы стандартизации системы оценки и подтверждения соответствия применительно к машиностроению; методах стандартизации, в том числе унификации машиностроительной продукции;

- формирование научной базы знаний, умений, представлений об управлении качеством продукции, услуг, работ;

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Стандартизация, унификация и управление качеством» следует отнести:

- изучение основных положений в области стандартизации и сертификации, организации разработки и утверждения нормативных технических документов;

- освоение методики выполнения работ по сертификации продукции и услуг;

- изучение теоретических основ в области обеспечения качества и управления качеством продукции;

- умение организовывать работу по обеспечению качества продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000;

- освоение практических рекомендаций по обеспечению эффективного функционирования и совершенствования систем качества;

- изучение отечественного и зарубежного опыта управления качеством, принципов системы тотального управления качеством, новейших достижений в области международной стандартизации и сертификации, которые позволят студентам активно решать управленческие задачи для повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий.

Обучение по дисциплине «Стандартизация, унификация и управление качеством» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
<p>ОПК-3. Способен организовывать 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>	<p>ИОПК-3.1. Организовывает работу коллективов исполнителей и принимать решения с учетом спектра мнений  ИОПК-3.2. Определяет порядок выполнения работ, организовывает работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов  ИОПК-3.3. Разрабатывает проекты стандартов и сертификатов  ИОПК-3.4. Адаптирует современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов</p>
<p>ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин</p>	<p>ИОПК-4.1. Разрабатывает методические документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин  ИОПК-4.2. Разрабатывает нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на</p>

	создание узлов и деталей машин
ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ИОПК-8.1. Рецензирует проекты стандартов в области машиностроения, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стандартизация, унификация и управление качеством» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства» очной формы обучения.

Дисциплина «Стандартизация, унификация и управление качеством» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технический аудит в машиностроении
- Исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования
- Оборудование литейных цехов

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).  
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	0	0
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	40
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	0	0
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	72

**Название дисциплины: Психологические и межкультурные аспекты коммуникаций в профессиональной деятельности**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Цель** изучения дисциплины:

– формирование готовности к профессиональной деятельности в условиях культурного многообразия в поликультурном и полиэтническом пространстве.

**Задачи** освоения дисциплины:

– получение целостного представления о социально- психологических процессах, оказывающих влияние на профессиональную коммуникацию;

– формирование представления об актуальных проблемах межкультурного взаимодействия в условиях поликультурного мира,

– приобретение практических навыков осуществления успешного межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности и личной коммуникации.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы по дисциплине «Психологические и межкультурные аспекты коммуникаций в профессиональной деятельности»:

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
<b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИУК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты, осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие с применением современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке.  ИУК-4.2. Составляет и редактирует документацию с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.  ИУК-4.3. Демонстрирует коммуникативную компетентность в условиях научно-исследовательской и проектной деятельности и презентации ее результатов на различных публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном языке.
<b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует

совершенствования на основе самооценки	<p>для успешного выполнения порученного задания.</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p>
<b>ОПК-11</b> Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	<p>ИОПК-11.1. Разрабатывает образовательные программы в области машиностроения</p> <p>ИОПК-11.2 Осуществляет подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1.12.

Изучение данной дисциплины базируется на сформированных в бакалавриате компетенциях, а также на результатах параллельного изучения дисциплин первого курса магистратуры по данному направлению подготовки:

Б.1.3. «Иностранный язык для профессиональной деятельности»,

Б.1.1. «Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач»

Б.1.7. «Практикум по решению изобретательских задач в творческой и исследовательской деятельности»

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	Аудиторные занятия	72	2
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	2

1.2	Семинарские/практические занятия	54	2
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	<b>экзамен</b>	2
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	

**Название дисциплины: Решение исследовательских задач в заготовительном производстве**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основным целям освоения дисциплины «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине;
- ознакомление студентов со способами и методами решения исследовательских задач в специализированных программных продуктах;
- изучение работы с системами автоматизированного проектирования

К основным задачам освоения дисциплины «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» следует отнести:

- расширение научного кругозора в области технических и технологических наук и приобретение прикладных знаний, на базе которых выпускник сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Разрабатывает аналитические и численные методы для решения профессиональных задач  ИОПК-5.2. Создает математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, лабораторных работ.

Дисциплина «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»
- «Исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования».

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа),

Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	16	16
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	76	76
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	76	76
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### Блок 1. Дисциплины (модули)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Название дисциплины: Прикладная теория пластичности

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Прикладная теория пластичности» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной и листовой штамповки;
- углубленное изучение фундаментальных пластических характеристик металлов и сплавов: сопротивления деформации и пластичность.

К основным задачам освоения дисциплины «Прикладная теория пластичности» следует отнести:

- освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов физических основ пластической деформации, основных соотношений теории пластичности, основных методов решения задач обработки металлов давлением, анализ основных операций объемной и листовой штамповки, в условиях машиностроительных производств.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	<p>ИПК 1.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ.</li> </ul> <p>ИПК 1.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства.</li> </ul> <p>ИПК 1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологийковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная теория пластичности» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры.

Основой для ее изучения являются знания и умения, полученные студентами при изучении предметов бакалавриата. Дисциплина имеет классическую структуру – состоит из курса лекций, семинарских занятий.

Дисциплина «Прикладная теория пластичности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении»
- «Научные критерии выбора и методы исследования материалов»

- «Решение исследовательских задач в заготовительном производстве».

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа),

Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия		
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### Название дисциплины: Компьютерное моделирование литейных процессов

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель дисциплины** – совершенствование навыков моделирования литейных процессов и анализа результатов моделирования с применением программ СКМ «ПолигонСофт» и ProCAST. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области математического моделирования литейных процессов.

**Задачами** дисциплины являются:

Изучение особенностей применения специализированных литейных программ для моделирования специальных теоретических основ проектирования литейных процессов.

Освоение специализированных компьютерных программы для моделирования литейных процессов

Приобретение навыков компьютерного моделирования с целью проектирования литейной технологии, обеспечивающей получение годной отливки при рациональном использовании сырьевых и энергетических ресурсов.

Обучение по дисциплине «Компьютерное моделирование литейных процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
<p>ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе</p>	<p><b>ИПК 3.1. Знает:</b>            Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели            Прикладные компьютерные программы для моделирование литейных процессов: наименования, возможности и порядок работы в них.            САD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них.            Математические модели процессов затвердевания и охлаждения отливок.</p> <p><b>ИПК 3.2. Умеет:</b>            Рассчитывать технологические режимы процесса литья для сложной отливки с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений            Использовать пакеты прикладных программ для моделирования процесса заполнения литейной формы и затвердевания сложной отливки.            Анализировать результаты моделирования и выбирать оптимальные варианты конструкций литниковых систем            Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием САD – систем</p> <p><b>ИПК 3.3. Владеет:</b>            Моделирование процесса заполнения литейной формы и затвердевания для сложной отливки в пакетах прикладных программ            Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки            Корректирование конструкции литниковой системы, положения сложной отливки в форме, вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки с учетом результатов моделирования.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

Дисциплина «Компьютерное моделирование литейных процессов» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Оснастка для литейного производства
- Современные процессы литья черных и цветных сплавов
- Оборудование литейных цехов

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

Изучается на 2,3 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2 семестр	3 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>72</b>	36	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	72	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>72</b>	36	36
	В том числе:			
2.1	Самостоятельное изучение	72	36	36
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	зачет
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	72	72

**Название дисциплины: Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве**

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- углублённое изучение методов копирования сложных изделий и оптимизации геометрической формы объекта с применением технологий оптического сканирования, компьютерного проектирования и инструментов САЕ, относящихся к инструментам заготовительного и аддитивного производства.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	<p><b>ИПК 2.1. Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств</li> <li>• Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации</li> </ul> <p><b>ИПК 2.2 Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> </ul> <p><b>ИПК 2.3. Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве» относится к разделу «Часть, формируемая участниками

образовательной программы», шифр Б.1.2.3. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.8).

В части, формируемая участниками образовательной программы (Б.1):

– Практикум по 3D-сканированию и обратному инжинирингу в заготовительном и аддитивном производстве (Б.1.2.5).

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Изучается на 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт (3 семестр).

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Топологическая/бионическая оптимизация отливок				6		6
2	Топологическая/бионическая оптимизация поковок				6		6
3	Топологическая/бионическая оптимизация деталей аддитивного производства				6		6
4	Топологическая/бионическая оптимизация деталей в сборках				6		6
5	Применение КЭ-моделирования для определения усталостной прочности детали				6		6
6	Сравнение геометрии после топологической/бионической оптимизации для разных целевых функций				6		6
<b>Итого:</b>		<b>72</b>			<b>36</b>		<b>36</b>

**Название дисциплины: Исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению подготовки. Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных и специальных знаний и умений по данному направлению;
- изучение конструкторско-математических методов и способов оптимизации кузнечно-штамповочного оборудования; изучение современного ПО для проведения оптимизации оборудования; изучение программ САД класса с интегрированными модулями (включая расчётные САЕ модули экспресс-анализа) для проведения оптимизации оборудования.

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-1. Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	ИПК 1.1 Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>• Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ.</li><li>• САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них.</li></ul> ИПК 1.2. Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>• Использовать САЕ-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением.</li><li>• Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства.</li></ul> ИПК 1.3 Владеет: <ul style="list-style-type: none"><li>• Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологийковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании.</li><li>• Оценка возможности применения новых технологийковки и штамповки на имеющемся кузнечно-штамповочном оборудовании</li></ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования» относится к **части, формируемой участниками образовательных отношений**. Базируется на курсах связанных с изучением оборудования и механизмов полученных студентами в бакалавриате. Для успешного изучения данной дисциплины студенты предварительно осваивают предмет из базовой части, «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2зачетных(е) единиц(ы) (72 часа),

Изучается на 3 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве**

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- углублённое изучение методов копирования сложных изделий и оптимизации геометрической формы объекта с применением технологий оптического сканирования, компьютерного проектирования и инструментов CAE, относящихся к инструментам заготовительного и аддитивного производства.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	<p><b>ИПК 2.1. Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств</li> <li>• Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации</li> </ul> <p><b>ИПК 2.2. Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> </ul> <p><b>ИПК 2.3. Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по 3D-сканированию и обратному инжинирингу в заготовительном и аддитивном производстве» относится к разделу «Часть, формируемая участниками образовательной программы», шифр Б.1.2.5. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.8).

В части, формируемая участниками образовательной программы (Б.1):

- Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве (Б.1.2.3).

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Изучается на 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт (4 семестр).

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			4
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
	В том числе:		
1.1	Лекции		
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия		32
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	10	10
2.2	Самостоятельное изучение	30	30
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>зачет</b>
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению.

Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- моделирование и конструирование инструмента (пресс-форм) различного назначения с использованием компьютерных программ.
- применение технологий быстрого прототипирования при изготовлении элементов прессформ или штампов.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся должны быть сформированы соответствующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения

Коды компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	ПК-2. Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий,	ИПК 2.1. Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>• Технические требования, предъявляемые к изделиям</li></ul>

	изготовленных методами аддитивных технологий	<p>аддитивных производств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации</li> </ul> <p>ИПК 2.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> </ul> <p>ИПК 2.3. Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ</li> </ul>
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов» относится к разделу «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», шифр (Б.1.2.06). В программе охватывает следующие дисциплины ООП:

### В обязательной части

- Реновации и упрочнение штампов и пресс-форм сваркой, наплавкой и родственными процессами;
- Аддитивные технологии в новых производствах;
- Решение исследовательских задач в заготовительном производстве.

### Часть, формируемая участниками образовательных отношений

- Практикум по 3D-сканированию и обратный инжиниринг в заготовительном и аддитивном производстве

### Дисциплины по выбору

- Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства/ Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5,0 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).  
Форма промежуточной аттестации – экзамен и зачет.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>64</b>
	В том числе:			
	Лекции	<b>18</b>	<b>18</b>	
	Семинарские/практические занятия	<b>18</b>	<b>18</b>	
	Лабораторные занятия	<b>64</b>		<b>64</b>
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>44</b>
	<b>Курсовой проект</b>			<b>3</b>
	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>Э</b>	<b>3</b>
	<b>Итого</b>			

### Название дисциплины: Оснастка для литейного производства

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Оснастка для литейного производства» является изучение технологической оснастки, применяемой при изготовлении отливок в заготовительном производстве, особенностей её изготовления и применения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение видов и конструктивных особенностей технологической оснастки;
- изучение основ проектирования объектов технологической оснастки;
- изучение основ подготовки производства объектов технологической оснастки.

Обучение по дисциплине «Оснастка для литейного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
--------------------------------	-----------------------------------

<p>ПК-3. - Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе</p>	<p>ИПК 3.1. Знает:          -Преимущества и недостатки различных способов изготовления форм и стержней;          -Способы сборки форм, их преимущества и недостатки</p> <p>ИПК 3.2. Умеет:          -Разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием САД-систем;          -Разрабатывать технологическую документацию</p> <p>ИПК 3.3. Владеет          -Разработкой технологии сборки форм для сложной отливки с учетом особенностей действующего и нового оборудования;          -Разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки</p>
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Оборудование литейных цехов»;
- «Современные процесс литья чёрных и цветных сплавов».

Дисциплина «Оснастка для литейного производства» логически связана с дисциплинами: «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», «Аддитивные технологии в новых производствах», «Компьютерное моделирование литейных процессов».

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачёт.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	Аудиторные занятия	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		

<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	72

### Название дисциплины: Оборудование литейных цехов

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины:

- подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в литейном цехе современного машиностроительного завода, оснащенного высокопроизводительными машинами, автоматами, автоматическими линиями, а также для работы в научно-исследовательской проектно-конструкторской деятельности организаций и предприятий, проектирующих и изготавливающих оборудование и обеспечивающих его наладку и внедрение.

Задачи дисциплины:

- подготовить магистров к решению профессиональных задачи по проектированию машин и приводов основных видов оборудования устанавливаемого и эксплуатируемого в литейном цехе;

- дать обучающимся теоретические знания и практические навыки расчета и нахождения оптимальных решений при проектировании и исследовании механизмов и машин;

- научить студентов системному подходу к проектированию механизмов и машин, нахождению их оптимальных параметров по заданным условиям работы;

- научить методам математического моделирования и экспериментального исследования механизмов и машин, объектов и процессов литейного производства, в том числе регрессионные.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИОПК 3.1. <b>Знает</b> структуру и принцип технического задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного

	<p>оборудования и средств технологического оснащения. Способы сборки форм, их преимущества и недостатки. Единую систему технологической документации.</p> <p>ИОПК -3.1. <b>Умеет</b> применять методы расчета и конструирования деталей и узлов литейных машин. Определять технологические возможности оборудования для изготовления форм, разрабатывать технологию изготовления формы с учетом особенностей действующего и нового оборудования. Определять технологические возможности оборудования для изготовления стержней, разрабатывать 20 технологию изготовления стержней для сложной отливки с учетом особенностей действующего и нового оборудования. Выявлять технологические возможности оборудования для сборки форм, разрабатывать технологию сборки форм для сложной отливки с учетом особенностей действующего и нового оборудования.</p> <p>ИОПК-3. <b>Владеет</b> навыками использования методов расчета литейных машин при решении практических задач. Анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки. Анализом способов изготовления стержней для сложной отливки, выбор оптимального варианта. Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки.</p>
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование литейных цехов» к (Блоку Б1.2.8), дисциплины, формируемые участниками образовательных отношений части программы магистратуры.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при освоении предшествующих дисциплин бакалавриата: «Физика», «Механика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Инженерная графика», «Информатика» «Математика». Ее изучение базируется на следующих дисциплинах программы магистратуры: «Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении», «Стандартизация, унификация и управление качеством».

Освоение данной дисциплины необходимо, как подготовка к предстоящей выпускной квалификационной работе.

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Изучается в 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	72

**Название дисциплины: Индукционный нагрев в машиностроительных процессах заготовительного производства**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** освоения дисциплины «Индукционный нагрев в машиностроительных процессах заготовительного производства» состоит в том, чтобы научить студентов выбирать современные индукционные процессы, оборудование для их реализации и устройства для управления работой этого оборудования.

**Основными задачами являются:**

- актуализация знаний студентов об устройстве, технических характеристиках и элементной базе современных статических преобразователей тока;

- рассмотрение конкретных примеров использования преобразователей напряжения и частоты тока для управления индукционными процессами

## Планируемые результаты обучения

### знать:

- устройство, технические характеристики и элементную базу современных статических преобразователей тока

### уметь:

- выбирать современные индукционные процессы, оборудование для их реализации и устройства для управления работой этого оборудования

### владеть:

- методами расчёта производительности и количества современного индукционного оборудования необходимого в данных производственных условиях;

**Имеет навыки** моделирования процесса теплообмена в индукционных тигельных печах и способов литья.

Обучение по дисциплине «Индукционный нагрев в машиностроительных процессах заготовительного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3 Разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	<p><b>ИПК 3.1. Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды литья, их преимущества и недостатки</li> <li>• Методики анализа технологичности детали</li> <li>• Процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели</li> <li>• Особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой</li> <li>• Параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности</li> <li>• Преимущества и недостатки различных способов изготовления форм и стержней</li> <li>• Способы сборки форм, их преимущества и недостатки</li> <li>• Единую систему технологической документации</li> </ul> <p><b>ИПК 3.2. Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать оптимальный способ изготовления отливки</li> <li>• Рассчитывать технологические режимы процесса литья для сложной отливки с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений</li> <li>• Определять технологические возможности оборудования для изготовления форм, разрабатывать технологию изготовления формы с учетом особенностей действующего и нового оборудования</li> <li>• Разрабатывать технологическую документацию</li> </ul>

	<p><b>ИПК 3.3. Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки</li> <li>• Отработкой на технологичность конструкции сложной отливки</li> <li>• Расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки</li> <li>• Разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки</li> </ul>
--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (индекс Б1.2.9).

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

«Индукционный нагрев в машиностроительных процессах заготовительного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Оборудование литейных цехов;
- Современные процессы литья черных и цветных сплавов

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), самостоятельная работа составляет 40 часов.

Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>32</b>	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	40
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	40	40
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Название дисциплины: Цифровое моделирование процессов листовой и объемной штамповки**

**1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение основ проектирования технологических процессов холодной объемной штамповки (ХОШ), горячей объемной штамповки (ГОШ) и листовой штамповки (ЛШ), а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;

- освоение основных методик расчета деформационных и силовых показателей операций ХОШ, ГОШ и ЛШ с использованием современных программных средств моделирования.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Коды компетенций</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1	Организация работ по совершенствованию технологий кузнечно-штамповочного производства	<b>ИПК 1.1 Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Методы и правила планирования исследовательских и опытных работ.</li><li>• САЕ-системы: наименования, возможности и порядок работы в них.</li></ul> <b>ИПК 1.2. Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Использовать САЕ-системы для проведения расчетов и моделирования новых процессов обработки металлов давлением.</li><li>• Организовывать опытные работы для повышения качества поковок и снижения металлоемкости кузнечно-штамповочного производства.</li></ul> <b>ИПК 1.3 Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Оценка возможностей повышения производительности труда, снижения затрат и повышения качества продукции путем оптимизации и совершенствования технологийковки и штамповки на действующем кузнечно-штамповочном оборудовании.</li><li>• Оценка возможности применения новых технологийковки и штамповки на имеющемся кузнечно-штамповочном оборудовании</li></ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровое моделирование процессов листовой и объёмной штамповки» относится к разделу «Элективные дисциплины №1», шифр Б.1.ДВ.1. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.8).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

- Прикладная теория пластичности (Б.1.2.1).

В части «Элективная» (Б.1.ДВ):

- Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования (Б.1.ДВ.3).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов). Изучается на 2 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет (2 семестр) и экзамен (4 семестр). Курсовой проект – зачет с оценкой.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	4
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>64</b>
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	64		64
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>188</b>	<b>48</b>	<b>140</b>
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	40		40
2.2	Самостоятельное изучение и курсовой проект	148	48	100
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>288</b>	<b>84</b>	<b>204</b>

Название дисциплины: Исследование и оптимизация процессов объемной штамповки и прокатки в САЕ-системах

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение основ проектирования технологических процессов холодной объёмной штамповки (ХОШ), горячей объёмной штамповки (ГОШ) и прокатки, а также применяемого для реализации этих процессов оборудования;

- освоение основных методик расчета деформационных и силовых показателей операций ХОШ, ГОШ и прокатки с использованием современных программных средств моделирования;

- изучение методов оптимизации и многофакторного планирования эксперимента на основе натурального и виртуального экспериментов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация процессов объёмной штамповки и прокатки в САЕ-системах» относится к разделу «Элективные дисциплины №1», шифр Б.1.ДВ.1. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.8).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

– Исследование и оптимизация кузнечно-прессового оборудования (Б.1.2.4).

В части «Элективная» (Б.1.ДВ):

– Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования (Б.1.ДВ.3).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов). Изучается на 2 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт (2 семестр) и экзамен (4 семестр). Курсовой проект – зачет с оценкой.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			2	4
1	Аудиторные занятия	100	36	64
	В том числе:			

1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	64		64
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>188</b>	<b>48</b>	<b>140</b>
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	40		40
2.2	Самостоятельное изучение и курсовой проект	148	48	100
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>288</b>	<b>84</b>	<b>204</b>

**Название дисциплины: Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей**

### **1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Цель дисциплины** - совершенствование навыков моделирования с применением различных программ. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области современных цифровых технологий.

**Задачами** дисциплины являются:

Сформировать научные знания и умения по данному направлению; расширять научный кругозор, анализировать и критически понимать достижения современной науки и техники;

Разрабатывать, исследовать, модифицировать и использовать новые цифровые технологии на различных этапах технологического цикла;

Разрабатывать и управлять процессами изготовления литейных форм и моделей по аддитивной и субтрактивной технологии;

Оценивать поведение материалов, из которых изготовлены модели и формы в условиях эксплуатации;

Выбирать материал и вид цифровой технологии с целью получения качественного изделия.

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-3 - Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	ИПК 3.1. <b>Знает:</b> - САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них -единую систему технологической документации

- основные критерии выбора технологии быстрого прототипирования под конкретные задачи машиностроения;

- номенклатуру современных 3d принтеров и станков с ЧПУ, используемых материалов и их эксплуатационные свойства.

ИПК 3.2.

**Умеет:**

- оценивать технологичность
- выбирать варианты формирования внешних и внутренних поверхностей
- разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием САД-систем
- обоснованно и правильно выбирать материал, используемых в технологии быстрого прототипирования, в соответствие требованиям нормативно-технической документации;
- производить основные технико-экономические расчёты (качество поверхности прототипа и время его роста, стоимость прототипа).

ИПК 3.3.

**Владеет:**

- анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки
  - отработкой на технологичность конструкции сложной отливки
  - разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки
  - управлением 3d принтером и станком с ЧПУ,
- программным обеспечением для 3d принтера и станков с ЧПУ.
- расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки
  - корректирование конструкции литниковой системы, положения сложной отливки в форме, вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки с учетом результатов моделирования.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей» относится к (БЛОКУ 1 Дисциплины (модули)) к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

Дисциплина «Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении
- Аддитивные технологии в новых производствах
- Компьютерное моделирование литейных технологий

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единицы, т.е. **288** академических часов (из них 216 часа – самостоятельная работа студентов). Реализуются на втором курсе, в третьем семестре.

Разделы дисциплины «Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей» изучаются на втором курсе в третьем семестре.

**Третий семестр:** лекции – 36 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – экзамен.

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>72</b>	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>216</b>	216
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	216	216
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	288

**Название дисциплины: Цифровые технологии в литейном производстве**

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель дисциплины** - совершенствование навыков моделирования с применением различных программ. Изучение курса способствует расширению научного кругозора и

дает теоретические знания и практические навыки, необходимые для самостоятельной работы в области современных цифровых технологий.

**Задачами** дисциплины являются:

Сформировать научные знания и умения по данному направлению; расширять научный кругозор, анализировать и критически понимать достижения современной науки и техники;

Разрабатывать, исследовать, модифицировать и использовать новые цифровые технологии на различных этапах технологического цикла;

Разрабатывать и управлять процессами изготовления литейных форм и моделей по аддитивной и субтрактивной технологии;

Оценивать поведение материалов, из которых изготовлены модели и формы в условиях эксплуатации;

Выбирать материал и вид цифровой технологии с целью получения качественного изделия.

<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-3 - Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	<p>ИПК 3.1.</p> <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- САD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них</li><li>-единую систему технологической документации</li><li>- основные критерии выбора технологии быстрого прототипирования под конкретные задачи машиностроения;</li><li>- номенклатуру современных 3d принтеров и станков с ЧПУ, используемых материалов и их эксплуатационные свойства.</li></ul> <p>ИПК 3.2.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-оценивать технологичность</li><li>- выбирать варианты формирования внешних и внутренних поверхностей</li><li>-разрабатывать чертежи элементов литейной формы и отливки с использованием САD-систем</li><li>-обоснованно и правильно выбирать материал, используемых в технологии быстрого прототипирования, в соответствие требованиям нормативно-технической документации;</li><li>-производить основные технико-</li></ul>

	<p>экономические расчёты (качество поверхности прототипа и время его роста, стоимость прототипа).</p> <p>ИПК 3.3.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-анализом технологических возможностей действующего производства, выбором способа изготовления сложной отливки</li> <li>-отработкой на технологичность конструкции сложной отливки</li> <li>-разработкой технологической документации на процесс изготовления сложной отливки</li> <li>- управлением 3d принтером и станком с ЧПУ,</li> </ul> <p>программным обеспечением для 3d принтера и станков с ЧПУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-расчетом технологических режимов процесса литья для сложной отливки</li> <li>-корректирование конструкции литниковой системы, положения сложной отливки в форме, вариантов формирования внешних и внутренних поверхностей сложной отливки с учетом результатов моделирования.</li> </ul>
--	---

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в литейном производстве» относится к (БЛОКУ 1 Дисциплины (модули)) к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры.

Дисциплина «Цифровые технологии в литейном производстве» связана со следующими дисциплинами ООП:

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении
- Аддитивные технологии в новых производствах
- Компьютерное моделирование литейных процессов

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единицы, т.е. **288** академических часов (из них 216 часа – самостоятельная работа студентов). Реализуются на втором курсе, в третьем семестре.

Разделы дисциплины «Цифровые технологии в литейном производстве» изучаются на втором курсе в третьем семестре.

**Третий семестр:** лекции – 36 часов, практические занятия – 36 часов, форма контроля – экзамен.

#### 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>72</b>	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>216</b>	216
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	216	216
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	<b>Итого</b>	<b>288</b>	288

Название дисциплины: **Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства**

#### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение материалов, применяемых в литье, обработке материалов давлением и аддитивных технологиях, их физических, механических и технологических свойств и способов их определения аналитическими методами и методами компьютерного моделирования, проведение виртуальных испытаний и валидации с результатами натуральных экспериментов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных	<b>ИПК 2.1. Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств</li><li>Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации</li></ul> <b>ИПК 2.2 Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Определять требования к условиям</li></ul>

	технологий	<p>проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> </ul> <p><b>ИПК 2.3. Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ</li> </ul>
--	------------	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация процессов аддитивного производства» относится к разделу «Элективные дисциплины №3», шифр Б.1.ДВ.3. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

- Аддитивные технологии в новых производствах (Б.1.9);
- Научные критерии выбора и методы исследования материалов (Б.1.10).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

- Практикум по бионическому дизайну изделий в заготовительном и аддитивном производстве (Б.1.2.3);
- Быстрое прототипирование, изготовление пресс-форм и штампов (Б.1.2.6).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Изучается на 3 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт (3 семестр) и экзамен (4 семестр).

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
1	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	<b>32</b>
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	

1.3	Лабораторные занятия	32		32
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>58</b>	<b>54</b>
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	20		20
2.2	Самостоятельное изучение	92	58	34
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>94</b>	<b>86</b>

**Название дисциплины: Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования**

### 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основной цели освоения дисциплины следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению и дисциплине.

К основным задачам освоения дисциплины следует отнести:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению и дисциплине;

- изучение материалов, применяемых в литье, обработке материалов давлением и аддитивных технологиях, их физических, механических и технологических свойств и способов их определения аналитическими методами и методами компьютерного моделирования, проведение виртуальных испытаний и валидации с результатами натуральных экспериментов, изучение методов оптимизации и планирования эксперимента.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Наименование компетенции	Индикатора достижения компетенции
ПК-2	Разработка методик проведения испытаний и исследований изделий, изготовленных методами аддитивных технологий	<p><b>ИПК 2.1. Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Технические требования, предъявляемые к изделиям аддитивных производств</li> <li>Методики испытаний и исследований изделий аддитивных производств, применяемые в организации</li> </ul> <p><b>ИПК 2.2 Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Определять требования к условиям проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>Использовать возможности программного обеспечения для выполнения статистических расчетов и оформления документации по результатам испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> </ul>

		<p><b>ИПК 2.3. Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбором последовательности и условий проведения испытаний и исследований изделий аддитивных производств</li> <li>• Разработкой алгоритма обработки результатов испытаний и исследований, принятия решения о годности изделия аддитивных производств с использованием прикладных программ</li> </ul>
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование и оптимизация испытаний материалов с применением цифрового моделирования» относится к разделу «Элективные дисциплины №3», шифр Б.1.ДВ.3. Она связана со следующими дисциплинами ОП:

В обязательной части (Б.1):

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении (Б.1.8);
- Научные критерии выбора и методы исследования материалов (Б.1.10).

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

- Прикладная теория пластичности (Б.1.2.1);
- Компьютерное моделирование литейных процессов (Б.1.2.2).

В части факультативных дисциплин:

- Современные деформируемые материалы и методы их испытания (IV.3).

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Изучается на 3 и 4 семестрах обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт (3 семестр) и экзамен (4 семестр).

## 4. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	4
<b>1</b>	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	<b>32</b>
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия	32		32
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>58</b>	<b>54</b>
	В том числе:			

2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	20		20
2.2	Самостоятельное изучение	92	58	34
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>94</b>	<b>86</b>