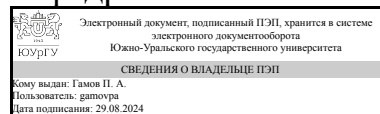


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



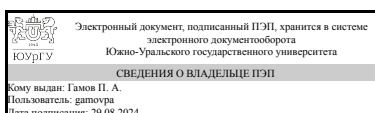
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.11 Контроль качества отливок  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Пирометаллургические и литейные технологии

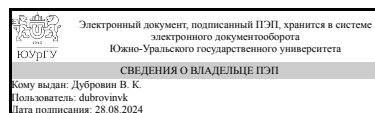
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



В. К. Дубровник

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам знания о видах дефектов отливок, причинах их появления, методах выявления и контроля, а также способах предотвращения и исправления.

## Краткое содержание дисциплины

Показатели качества отливок и их контроль. Показатели качества отливок и методы их определения. Контроль качества отливок. Дефекты отливок, их классификация, основные причины образования, способы предупреждения и устранения. Методы контроля технологических параметров в литейном производстве. Технический контроль производства. Цель, задачи и виды контроля. Контроль технологического процесса: приготовления формовочных смесей, изготовления и сборки форм и стержней, выплавки сплавов и заливки форм, выбивки отливок, обрубки, очистки и термообработки, контроль модельных комплектов и опочной оснастки.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности | Знает: дефекты возникающие при кристаллизации<br>Умеет: определять кристаллизационные дефекты<br>Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов                                                                                                                          |
| ПК-2 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков                                                     | Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок<br>Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции<br>Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов        |
| ПК-7 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства                                                     | Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья<br>Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки<br>Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Теоретические основы литейного производства, Основы термической обработки металлов, Технологии обработки металлов давлением, Коррозия и защита металлов, 2-d и 3-d проектирование в литейном | Не предусмотрены                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>производстве,<br/> Оборудование и проектирование<br/> металлургических и литейных производств,<br/> Методы анализа и обработки экспериментальных<br/> данных,<br/> Проектный практикум литейных технологий,<br/> Металлургия цветных металлов,<br/> Технология литейного производства,<br/> Тепломассообмен в материалах и процессах,<br/> Методы и средства контроля качества<br/> металлопродукции,<br/> Основы плавления и затвердевания металлов,<br/> Металлургия и электрометаллургия стали,<br/> Стальное и чугунное литьё,<br/> Металлургия черных металлов,<br/> Производство отливок из сплавов цветных<br/> металлов,<br/> Металлургическая теплотехника,<br/> Литейное производство,<br/> Физическая химия,<br/> Технология и оборудование сварочного<br/> производства,<br/> Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр),<br/> Производственная практика (технологическая,<br/> проектно-технологическая) (6 семестр)</p> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                            | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основы термической обработки металлов | <p>Знает: виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев, методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев</p> <p>Умеет: оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки, проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения</p> <p>Имеет практический опыт: выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей, проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения</p> |
| Литейное производство                 | <p>Знает: Теоретические основы литейных процессов, Технологии разных способов литья,</p> <p>Технологии разных способов литья</p> <p>Умеет:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <p>Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Рассчитывать параметры технологического процесса литья, Выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья Имеет практический опыт: по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими, по изготовлению литейных форм и отливок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Металлургия черных металлов               | <p>Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов, Методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов, основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали, Структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали, анализировать, составлять и применять техническую документацию, Участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП, Обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов, работы с технологическими инструкциями, Организации и управлении деятельности металлургических агрегатов</p> |
| Основы плавления и затвердевания металлов | <p>Знает: Влияние условий кристаллизации на дефекты, факторы влияющие на процесс кристаллизации, термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: подбирать условия кристаллизации, решать проблемы регулирования процессов кристаллизации, применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: описания процесса плавления и затвердевания металлов, моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Проектный практикум литейных технологий   | <p>Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, современное литейное оборудование Умеет: рассчитывать</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | технологические параметры изготовления отливки, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Тепломассообмен в материалах и процессах    | <p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов, основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса, основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением</p> <p>Умеет: математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена, использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов тепломассообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества, правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы, применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности</p> |
| Теоретические основы литейного производства | Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания, основные закономерности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>литейных процессов и их математическое описание, основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм</p> <p>Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов, решать задачи по теории литейных процессов</p> <p>Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов, определения литейных свойств металлов и сплавов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Металлургическая теплотехника                     | <p>Знает: Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы, Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов</p> <p>Умеет: Сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе, Применять методы моделирования, математического анализа и общетехнические знания для решения теплотехнических задач</p> <p>Имеет практический опыт: Теплотехнических расчётов, Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2-d и 3-d проектирование в литейном производстве  | <p>Знает: принципы и основы работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов, теорию и технологию построения графических объектов в системах автоматизированного проектирования, принципы компьютерного конструирования литых деталей, используемое программное обеспечение</p> <p>Умеет: создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении, выбирать наиболее рациональные графические системы, создавать электронные чертежи деталей, элементов литейной формы, компьютерные 3D-модели отливок</p> <p>Имеет практический опыт: по работе в специализированном графическом ПО, в системах компьютерного моделирования литейных процессов, построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах</p> |
| Технология и оборудование сварочного производства | <p>Знает: Технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов, Средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций</p> <p>Умеет: Выбирать оптимальные способы сварки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций., Контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий Имеет практический опыт: Навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией., Рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении.</p>                                                                                                                                                                                                    |
| Физическая химия                                 | <p>Знает: базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов, основные закономерности физико-химических процессов Умеет: проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов, решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы Имеет практический опыт: работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий, владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий</p> |
| Стальное и чугунное литьё                        | <p>Знает: основные технологические процессы изготовления отливок из чугуна и стали, основное оборудование при производстве отливок из чугуна и стали Умеет: рассчитывать технологические параметры при производстве отливок из чугуна и стали, выбирать оборудование и технологическую оснастку для изготовления отливок из чугуна и стали Имеет практический опыт: изготовления отливок из чугуна и стали, использования специализированного оборудования и оснастки при производстве отливок из чугуна и стали</p>                                                                                                                                                                          |
| Производство отливок из сплавов цветных металлов | <p>Знает: основные технологические процессы изготовления отливок из цветных металлов и сплавов, основное оборудование при производстве отливок из цветных металлов и сплавов Умеет: рассчитывать технологические параметры при производстве отливок из цветных металлов и сплавов, оборудование и технологическую оснастку для изготовления отливок из цветных металлов и сплавов Имеет практический опыт: изготовления отливок из цветных металлов и сплавов, использования специализированного оборудования и оснастки при производстве цветного литья</p>                                                                                                                                  |
| Технология литейного производства                | <p>Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, методики расчета технологических</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <p>параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства Умеет: производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки, обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства, производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Металлургия цветных металлов                        | <p>Знает: значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом, технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов Умеет: выбирать оборудование для конкретного производственного процесса, выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий Имеет практический опыт: расчетов процессов цветной металлургии, выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Методы анализа и обработки экспериментальных данных | <p>Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа, методы моделирования физических, химических и технологических процессов, методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов, применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, анализа экспериментальных данных в металлургии</p> |
| Технологии обработки металлов давлением             | <p>Знает: основные принципы построения технологических задач, современные среды для моделирования технологических процессов Умеет: использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением, выбирать необходимые</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | методы моделирования Имеет практический опыт: расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением, физического моделирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Методы и средства контроля качества металлопродукции                  | Знает: методы и средства измерения физических и механических свойств материалов, современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов Умеет: определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний и обрабатывать и представлять экспериментальные данные, анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе Имеет практический опыт: применения методов контроля и анализа материалов, работы с программами современных методов анализа материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Коррозия и защита металлов                                            | Знает: законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса, Основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов Умеет: производить соответствующие расчеты, оценить и выбрать способы защиты от коррозии Имеет практический опыт: по поиску необходимых для расчета параметров, навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Оборудование и проектирование металлургических и литейных производств | Знает: знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве Умеет: применять современные информационные технологии на практике, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество Имеет практический опыт: использования информационных технологий при проектировании металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств |
| Металлургия и электрометаллургия стали                                | Знает: Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | <p>сталеплавильной печи, Конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали</p> <p>Умеет: использовать цифровые модели процессов производства стали, Управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи, Управлять процессом внепечной обработки стали</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи, Расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали</p>                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)</p> | <p>Знает: реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями, современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, технологический процесс металлургического предприятия, основное оборудование металлургических предприятий</p> <p>Умеет: планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс, оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса, работать в коллективе металлургического предприятия</p> <p>Имеет практический опыт: применения теоретических знаний на практике, использования современных программ в металлургических процессах, работы в цехе металлургического предприятия, проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий</p> |
| <p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>                                    | <p>Знает: структуру металлургических предприятий, основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, основное оборудование для разлива стали</p> <p>Умеет: определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины, проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции</p> <p>Имеет практический опыт: сбора и анализа информации по технологическим процессам, знакомства с металлургическими предприятиями, предварительной оценки качества металлургических заготовок</p>                           |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 28,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 8                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                         |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 24          | 24                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 12          | 12                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0           | 0                          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 12          | 12                         |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 43,75       | 43,75                      |
| Подготовка к зачету                                                        | 43,75       | 43,75                      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                      |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                         | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Дефекты отливок                         | 8                                         | 4 | 0  | 4  |
| 2         | Контроль техпроцесса и качества отливок | 10                                        | 4 | 0  | 6  |
| 3         | Исправление дефектов отливок            | 6                                         | 4 | 0  | 2  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия              | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Дефекты поверхности                                                  | 2            |
| 2        | 1         | Дефекты и несплошности в теле отливки                                | 2            |
| 3        | 2         | Визуально-оптический контроль отливок                                | 2            |
| 4        | 2         | Инструментально-измерительный контроль качества отливок и материалов | 2            |
| 5        | 3         | Исправление дефектов отливок                                         | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Определение видов дефектов отливок и причин их появления | 4            |
| 2         | 2         | Контроль точности отливок                                | 4            |
| 3         | 2         | Контроль химсостава и структуры отливок                  | 2            |
| 4         | 3         | Исправление поверхностных дефектов                       | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | <p>Методы контроля и анализа веществ Текст тексты лекций по направлению 150100 "Металлургия" Е. И. Елисеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кышт. фил., каф. Metallurgy, 2011, 42 с. 2 экз. ЮУрГУ. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000509878">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000509878</a>.</p> <p>Скорская, О.Л. Методы и средства аналитического контроля материалов: атомно-эмиссионный спектральный анализ. [Электронный ресурс] / О.Л. Скорская, В.А. Филичкина. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/69745">http://e.lanbook.com/book/69745</a></p> <p>Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 368 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/796">http://e.lanbook.com/book/796</a></p> <p>Теория и технология цветного литья [Текст]: учебное пособие по направлению 150400 (22.04.02) «Металлургия». Б.А. Кулаков и др. Издательский центр ЮУрГУ, 2014. — 147 с. 52-экз. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000544930">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000544930</a></p> <p>Чернышов, Е.А., Литейные дефекты. Способы предупреждения и исправления: учебное по-сobie / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев, А.А. Евлампиев. М.: Машиностроение, 2008. — 282 с.; ил. • Воронин, Ю.Р. Повышение качества литья. Системный подход. Монография. / Ю.Р. Воро-нин. — М.:Машиностроение, 2007, - 263 с. • Воронин, Ю.Ф., Камаев В.А. Экспертная оценка качества литья. Черные сплавы: Моногра-фия // - М.:Машиностроение, 2006, - 180 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации усадочных дефектов в отливках из чу-гуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. — Волгоград, ВГТУ. 2010, - 160 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации трещин в отливках из чугуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. — Волгоград, 2010, - 158 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации окисленных газовых раковин в отлив-ках из чугуна и стали. Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. — Волгоград, 2010. — 138 с. • Воронин, Ю.Р. Системы определения и ликвидации неметаллических включений в отлив-ках их чугуна и стали: Учебное пособие / Ю.Р. Воронин. — Волгоград, 2011. — 180 с.</p> | 8       | 43,75        |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------|--------------------|
|------|----------|--------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------|--------------------|

|   |   |                          |                    |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|--------------------------|--------------------|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 8 | Текущий контроль         | опрос              | 12 | 3 | Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зачет |
| 2 | 8 | Промежуточная аттестация | Отчет по л/р №1    | -  | 3 | Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 3 | 8 | Промежуточная аттестация | Отчет к занятию №2 | -  | 3 | Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 4 | 8 | Промежуточная аттестация | Отчет к занятию №3 | -  | 3 | Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 5 | 8 | Промежуточная аттестация | Отчет к занятию №4 | -  | 3 | Правильно оформленный отчет - 3 балла, отчет с замечаниями - 2 балла, нет отчета - 1 балл, неявка студента - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |
| 6 | 8 | Промежуточная аттестация | активная работа    | -  | 5 | Баллы начисляются следующим образом:<br>5 баллов - представление полного конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта<br>4 балла - представление не менее 80 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта<br>3 балла - представление не менее 60 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по всем изученным темам согласно конспекта<br>2 балла - представление не менее 50 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по большинству изученных тем согласно конспекта<br>1 балл - представление не менее 40 % конспекта аудиторных лекционных занятий и демонстрация знаний по изученным темам согласно конспекта<br>0 баллов - отсутствие конспекта аудиторных лекционных занятий | зачет |
| 7 | 8 | Промежуточная аттестация | зачет              | -  | 3 | Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля Ртек. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Для расчета рейтинга обучающегося по дисциплине используется следующая формула: = тек + б. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга и может получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения. Процедура проведения промежуточной аттестации следующая: студент получает контрольный вопрос и готовится 30 минут. Полный правильный ответ - 3 балла, неполный ответ или неточный ответ - 2 балла, нет ответа - 1 балл, неявка студента 0 баллов. |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                         | № КМ |    |    |    |    |    |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                             | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| ПК-1        | Знает: дефекты возникающие при кристаллизации                                                                               | ++   |    |    |    | ++ | ++ |    |
| ПК-1        | Умеет: определять кристаллизационные дефекты                                                                                | ++   |    |    |    | ++ | ++ |    |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: определения кристаллизационных дефектов                                                            | ++   |    |    |    | ++ | ++ |    |
| ПК-2        | Знает: оборудование и инструменты, используемое при оценке дефектов отливок                                                 | ++   | ++ |    |    |    | ++ | ++ |
| ПК-2        | Умеет: выбирать оборудование и методы оценки качества литой продукции                                                       | ++   | ++ |    |    |    | ++ | ++ |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: работы на лабораторном оборудовании, необходимом для оценки качества литейных материалов и сплавов | +    |    | ++ | ++ |    |    | +  |
| ПК-7        | Знает: основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья                                 | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-7        | Умеет: проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки                                        | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| ПК-7        | Имеет практический опыт: проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов                         | ++   | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Чернышов, Е. А. Литейные дефекты. Причины образования. Способы предупреждения и исправления [Текст] учеб. пособие по направлению "Технол. машины и оборудование" и по специальности "Машины и технологии литейн. пр-ва" и др. Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев, А. А. Евлампиев. - М.: Машиностроение, 2008. - 281 с. ил. 22 см.
2. Чернышов, Е. А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги [Текст] справочник Е. А. Чернышов. - М.: Машиностроение, 2006. - 334, [1] с. ил. 22 см.
3. Технология литейного производства. Специальные способы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Специальные способы литья И. Г. Ясковский, Н. Г. Гиршович, А. Я. Иоффе; Под ред. Б. Б. Гуляева. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1971. - 264 с. ил.

2. Специальные способы литья Учеб. пособие к лаб. работам Б. А. Кулаков, О. В. Ивочкина, И. Н. Ермаков, Л. Г. Знаменский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 61, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Реферативные журналы ВИНТИ [Электронный ресурс] сборник Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - М.: Всероссийский институт научной и технической информа, 2011-2013

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Дефекты отливок

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дефекты отливок

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2017">http://e.lanbook.com/book/2017</a>                                                |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Методы контроля и анализа веществ Текст тексты лекций по направлению 150100 "Металлургия" Е. И. Елисеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Кышт. фил., каф. Metallургия, 2011, 42 с. 2 экз. ЮУрГУ. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000509878">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000509878</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                           |
|---------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 105 (Л.к.) | Смеситель лопастной LM-R2; Печь Таммана; Прибор «Магнит-6»; Лазерный анализатор Fritsch Analisette 22 NanoTee plus; Шкаф сушильный; Весы механические; Мешалка EP-10; Сушило вакуумное; Стол рабочий формовочный; Прибор определения удельной поверхности; |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Твердомер Тк-14; Микроскоп МИМ-7; Весы аналитические ВЛА; Станок полировально-шлифовальный; Печь «Мечта»; Печь СШОЛ; Муфель СНОЛ; Мельница центробежная М100; Печь лабораторная камерная ПКЛ-1.2-1; Ультразвуковая ванна УЗВ-50ЭК; Портативный рН/ОВП метр РН72, Копер формовочный; Испытательная машина на разрыв Wadar LR и TS; Комплект приборов для экспресс-анализа Wadar; Весы электронные MW-120; Мельница шаровая 40МЛ; Дробилка конусная КИД-100; Грохот 5Гр; Газоанализатор; Прибор Чернобровкина; Потенциометры КСП; Печь Таммана; Колодец нагревательный; Станок сверлильный; Точило; Аппарат сварочный; Установка индукционная плавильная УИП-63-10-0,06; Пирометр ПІ315Е; Весы для шихты; Печь СШОЛ; Станок токарный; Муфель ПМ-10; Смеситель ЖСС лопастной; Рассев; Бегуны катковые; Технограф 160; «Мультиплаз» - 2500; Пила отрезная GCO14-1; Пила ленточная JWBS-B, разметочная плита с комплектом измерительного инструмента, комплект отливок. из чугуна и стали.</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|