МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО
Факультет технологии конструкционных материалов
Декан Крохалев А.В.
02.07.2021 г.

Производство отливок из стали и чугуна

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Машины и технология литейного производства**

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 7
зачеты 8

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		**8(4.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	15	15	47	47
Практические	32	32	15	15	47	47
Лабораторные	16	16	0	0	16	16
Итого ауд.	80	80	30	30	110	110
Контактная работа	80.35	80.35	30.25	30.25	110.6	110.6
Сам. работа	64	64	41.75	41.75	105.75	105.75
Часы на контроль	35.65	35.65	0	0	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Гребнев Юрий Владимирович

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Производство отливок из стали и чугуна

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Машины и технология литейного производства

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Кидалов Николай Алексеевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
02.07.2021 г. № 9

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины «Производство отливок из стали и чугуна» является изучение студентами, химического состава, структуры, маркировки, эксплуатационных свойств, методов контроля и различных технологических процессов производства стали для отливок различного назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Механические свойства металлов
2.1.2	Теория литейных процессов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Осуществляет поиск и отбор информации в областях естественно-научных, технических и гуманитарных знаний

Результаты обучения: Знает способы поиска и отбора информации во всех областях знаний

УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Результаты обучения: умеет использовать фунда-ментальные знания при выборе необходимой технологии производства качественных железоуглеродистых сплавов различного назначения.

УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации

Результаты обучения: Владеет знаниями, необходимыми для грамотного и логичного обосновывания решений, принятых в результате системного анализа информации

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения

Результаты обучения: Знает правовые нормы, необходимые для осуществления профессиональной деятельности

УК-2.2: Владеет методиками постановки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

Результаты обучения: Методы технико-экономических расче-тов при обосновании целесообразности вне-дрения технологиче-ских процессов

УК-2.3: Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ с учетом ограничений, в т.ч. и правовых

Результаты обучения: использовать расчетные данные при выборе ра-циональных технологи-ческих процессов.

ПК-1: Способен конструировать отливки, разрабатывать технологические процессы изготовления отливок, в том числе литейную оснастку, внедрять мероприятия по инновационному развитию литейного производства

ПК-1.1: Знает технологические процессы производства отливок,в том числе производства технологической оснастки

Результаты обучения: современные способы производства отливок из стали и чугуна и ви-ды применяемого обо-рудования;физико-механические свойства сталей и чугунов

ПК-1.2: Умеет конструировать отливки, разрабатывать технологические процессы изготовления отливок, в том числе литейную оснастку, внедрять мероприятия по инновационному развитию литейного производства

Результаты обучения: использовать фунда-ментальные знания при выборе технологии плавки железоуглеро-дистых сплавов.
Анализировать техно-логический процесс и выбирать необходимое оборудование.

ПК-1.3: Владеет навыками конструирования отливок, разработки технологических процессов изготовления отливок, в том числе литейной оснастки, внедрения мероприятий по инновационному развитию литейного производства

Результаты обучения: Владеет практическими навы-ками всех технологиче-ских процессов производства сталей и чугунов.

ПК-4: Способен осуществлять подготовку и выплавку литейных сплавов для производства изделий различными способами литейного производства, включая методы аддитивных технологий

ПК-4.1: Знает основные процессы выплавки сталей и сплавов в печах различного типа и применяемые технологии для получения отливок, включая аддитивные методы производства

Результаты обучения: Знает основные процессы выплавки сталей и сплавов в печах различного типа и применяемые технологии для получения отливок, включая аддитивные методы производства

ПК-4.2: Умеет разрабатывать технологии выплавки литых сплавов с учетом выбранного метода литья

Результаты обучения: Умеет разрабатывать технологии выплавки литых сплавов с учетом выбранного метода литья

ПК-4.3: Владеет навыками работы с различным оборудованием для выплавки жидкого металла, его внепечной обработки для получения отливок с заданными свойствами

Результаты обучения: Владеет навыками работы с различным оборудованием для выплавки жидкого металла, его внепечной обработки для получения отливок с заданными свойствами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Производство отливок из стали**			
1.1	Введение. Предмет и задачи курса. /Тема/	7	0	
1.1.1	Достижения отечественной и зарубежной науки в области создания и произ-водства литейных сплавов. Роль отечественных ученых в изучении строения метал-лов и сплавов. /Лек/	7	2	Ко, К, ЭкКо, К, Эк
1.1.2	Достижения современной науки в области создания и производства сталей. /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.1.3	Выплавка стали в тигельной индукционной печи /Лаб/	7	4	Ко, К, Эк
1.1.4	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.2	Литейные стали. /Тема/	7	0	
1.2.1	Классификация сталей для отливок по химическому со-ставу, механическим свойст-вам и назначению. Требова-ния предъявляемые ГОСТ 977-88 к стальным отливкам. Физико-химические процес-сы протекающие при форми-ровании структуры стальных отливок. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.2.2	Классификация литейных сплавов /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.2.3	Исследование неметаллических включений в стали при введении различных раскислителей /Лаб/	7	4	Ко, К, Эк
1.2.4	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.3	Углеродистые, низко- и средне-легированные стали. /Тема/	7	0	
1.3.1	Влияние легирующих эле-ментов на эксплуатационные характеристики стали. Тех-нологические примеси. От-ливки из экономно-легированной и легирован-ной стали. Состав, структура и свойства. Влияние вредных примесей и цветных металлов на свойства сталей для отливок. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.3.2	Углеродистые и низколегированные стали /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.3.3	Модифицирование стали с целью повышения эксплуата-ционных свойств отливок /Лаб/	7	4	Ко, К, Эк
1.3.4	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.4	Высоколегированные стали со специальными свойствами /Тема/	7	0	
1.4.1	износостоикие, инстру-ментальные, нержавеющие, окалиностойкие, жаропроч-ные и др. Химический состав, струк-тура, свойства и применение сталей со специальными свойствами. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.4.2	Высоколегированные стали со специальными свойствами /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.4.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.5	Плавка стали для отливок. /Тема/	7	0	
1.5.1	Шихтовые материалы для выплавки различных марок стали: стальной лом, пере-дельный чугун, металлоот-ходы собственного произ-водства, ферросплавы и ли-гатуры. Флюсы и окислите-ли. Восстановители. Плавильные агрегаты, применяемые в сталелитей-ном производстве. Преиму-щества электрометаллургии. Физико-химические процес-сы плавки стали для отливок. Выплавка литой стали в дуговых электропечах с кислой и основной футеровкой. Проведение плавок с окислением и методом переплава. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.5.2	Плавка стали для отливок /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.5.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.6	Особенности выплавки, разливки конструкционной высоколегированной стали. /Тема/	7	0	

1.6.1	Технологические осо-бенности методов переплава высокомарганцовистой и высокохромистых сталей. Плавка стали в индукцион-ных печах. Модифицирование и микро-легирование сталей для от-ливок. Особенности моди-фицирования высоколегиро-ванных сталей. Технико-экономические по-казатели различных спосо-бов выплавки стали для от-ливок. Техника безопасности и за-щита окружающей среды при изготовлении стального литья. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.6.2	Разливка, раскисление и модифицирование стали /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.6.3	Модифицирование стали с целью повышения эксплуата-ционных свойств отливок /Лаб/	7	4	Ко, К, Эк
1.6.4	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	0	Ко, К, Эк
1.7	Влияние технологических параметров выплавки и заливки стали на качество от-ливок /Тема/	7	0	
1.7.1	Влияние технологических параметров выплавки и за-ливки стали на качество от-ливок: коробление, трещи-но-устойчивость, образова-ние газовых и усадочных дефектов. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.7.2	Влияние технологических параметров на свойства отли-вок /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.7.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.8	Термообработка стальных отливок /Тема/	7	0	
1.8.1	Термообработка стальных отливок: объемная, поверх-ностная, новые способы по-верхностного упрочнения металла. /Лек/	7	4	Ко, К, Эк
1.8.2	Термообработка отливок из стали /Пр/	7	4	Ко, К, Эк
1.8.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, Эк
1.9	Перспективы развития про-изводства отливок из стали. /Тема/	7	0	
1.9.1	Перспективы развития про-изводства отливок из стали. /Лек/	7	2	Ко, К, З
1.9.2	Подготовка к текущему контролю /Ср/	7	5	Ко, К, З
1.9.3	Контрольная работа /Ср/	7	24	Ко, К, З
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Экзамен /Тема/	7	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	35.65	Эк
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.35	Ко
3	**Раздел 3. Производство отливок из чугуна**			
3.1	Введение. Задачи курсаКристаллизация и формиро-вание структуры чугуна. Производство отливок из серого чугуна. /Тема/	8	0	
3.1.1	Введение. Задачи курса. Исторический очерк, состояние и перспективы развития чугунного производства, его роль в машиностроении, металлургии. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие теории и практики литейного производства. Кристаллизация и формирование структуры чугуна. Кристаллизация и формирование структуры белого чугуна (эвтектический, доэвтектический и заэвтетический сплав). Кристаллизация и формирование структуры серого чугуна. Первичная кристаллизация серого чугуна. Структурообразование после затвердевания. /Лек/	8	2	Ко, К, З
3.1.2	Плавка чугуна в электропечах /Пр/	8	4	Ко, К, З
3.1.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
3.2	Производство отливок из серого чугуна. /Тема/	8	0	

3.2.1	Производство отливок из серого чугуна. Классификация отливок по химическому составу, механическим свойствам, излому, структуре. ГОСТ на отливки из серого чугуна. Влияние химических элементов на графитизацию, структуру и механические свойства чугуна в отливках. Эвтектичность, степень эвтектичности и углеродный эквивалент. Характеристика структурных составляющих чугуна. термообработка отливок из серого чугуна. Физические, химические и технологические свойства чугуна. Структурные диаграммы Маурера, Клингенштейна, Гиршовича, диаграмма Коло. Отливки из модифицированного серого чугуна с пластинчатым графитом. Графитизирующиее и стабилизирующее модифицирование. Применяемые модификаторы и лигатуры. Способы ввода модификатора. Технологические особенности модифицирования. живучесть модификатора. Контроль процесса плавки. Термообработка. /Лек/	8	2	Ко, К, З
3.2.2	Плавка чугуна в вагранках различной конструкции /Пр/	8	4	Ко, К, З
3.2.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	5.75	Ко, К, З
3.3	Отливки из чугуна с шаро-видным и вермикулярным графитом. Отливки из легированных чугунов /Тема/	8	0	
3.3.1	Химический состав, свойства. Гипотезы об-разования шаровидного гра-фита в чугуне. применяемые модификаторы – сфероиди-заторы, способы их ввода. ГОСТ на отливки из высоко-прочного чугуна. Термиче-ская обработка отливок из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Отливки из легированных чугунов. низколегированные конструкционные чугуны. Средне и высоколегирован-ные чугуны. Чугуны со спе-циальными свойствами: ан-тифрикционные, коррозион-ностойкие, жаростойкие, не-магнитные и др. Области применения легированных чугунов. ГОСТы. /Лек/	8	2	Ко, К, З
3.3.2	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
3.4	Отливки из ковкого чугуна /Тема/	8	0	
3.4.1	Отливки из синтетического чугуна. Химический состав, свойства, получение и при-менение. Отливки из ковкого чугуна. классификация, химический состав, структура и свойства ковкого чугуна. ГОСТ на отливки из ковкого чугуна. Термическая обработка от-ливок из белого при переде-ле на отливки из ковкого чу-гуна. /Лек/	8	2	Ко, К, З
3.4.2	Аналитический расчет шихты /Пр/	8	3	Ко, К, З
3.4.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
3.5	Плавильные агрегаты для плавки чугуна. /Тема/	8	0	
3.5.1	Характеристика плавильных печей. Основные типы вагранок, электрических и плавильных печей, применяемых для плавки чугуна. Технико-экономические показатели работы плавильных агрега-тов. Огнеупоры для футе-ровки печей.Шихтовые материалы. ГОСТ и ТУ на литейные, передель-ные, природнолегированные чугуны. Ферросплавы, мо -дификаторы, лигатуры. Топ-ливо (кокс) для плавки чугу-на в вогранке, ГОСТ, ТУ. Флюсы. Назначение флюсов, Известняк, плавиковый шпат, кальцинированная со-да и др. Устройство вагран-ки. Физико-химические про-цессы при выплавке чугуна в коксовой, коксогазовой и газовой вагранке. Изменение химического состава чугуна в процессе плавки. Интенси-фикация вагранoчного про-цесса. Перегрев чугуна. Ме-тоды расчета вагранoчных шихт. Шлакообразование. Основной и кислый ваграноcный процесс. Десульфу-рация чугуна. /Лек/	8	4	Ко, К, З
3.5.2	Легирование специальных чугунов /Пр/	8	4	Ко, К, З
3.5.3	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
3.6	Плавка чугуна в электриче-ских печах. /Тема/	8	0	
3.6.1	Особенности технологии плавки чугуна в основных и кислых дуговых печах. Индукционные тигельные и канальные печи. Технология плавки, дуплекс и триплекс-процессы плавки чугуна. Выбор сочетания плавильных агрегатов. /Лек/	8	3	Ко, К, З
3.6.2	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
3.7	Технико-экономические по-казатели различных спосо-бов плавки чугуна и выбор оптимальных вариантов для конкретных условий произ-водства. /Тема/	8	0	

3.7.1	Технико-экономические по-казатели различных спосо-бов плавки чугуна и выбор оптимальных вариантов для конкретных условий произ-водства. Техника безопасно-сти и меры защиты окру-жающей среды от вредных выбросов при производстве чугунных отливок. /Лек/	8	0	Ко, К, З
3.7.2	Подготовка к текущему контролю /Ср/	8	6	Ко, К, З
4	**Раздел 4. Промежуточная аттестация**			
4.1	Зачет /Тема/	8	0	З
4.1.1	Контакная работа с ППС /КоРа/	8	0.25	Ко

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

При изучении дисциплины со студентами в течение семестра проводятся практическике занятия, студенты выполняют контрольную работу и сдают экзамен или зачет
Оценка практических занятий производится отдельно за каждое занятие так, что по суммарно за все занятия студент может получить максимум 20 баллов.
При изучении дисциплины студент должен выполнить контрольную работу, касающуюся изучаемого материала, которая максимально оценивается в 20 баллов.
За посещение лекционных занятий также предусматривается 20 баллов.
Итоговая оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Контрольный опрос - это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине.
Контрольная работа - это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольный опрос»
Шкала оценивания
(интервал баллов) Критерии оценивания
2,5-4 если правильные ответы даны на 95-100% вопросов
1,6-2,4 если правильные ответы даны на 60-94% вопросов
1-1,5 если правильные ответы даны на 51-59% вопросов
0 правильные ответы даны менее чем на 50% включительно
* за каждое лабораторное занятие

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»
Шкала оценивания
(интервал баллов) Критерии оценивания
15-20 Студент в полной мере справился с заданием
7-14 Студент в целом полно справился с заданием, допустив при этом некоторые неточности в работе.
1-6 Студент допустил существенные неточности при выполнении задания.
0 Студент не готов, не выполнил задание.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Кукса А. В.	Производство отливок из чугуна: конспект лекций	Волгоград: ВолгГТУ, 1998	
Л.2	Ильинский В. А., Костылева Л. В., Габельченко Н. И.	Лабораторный практикум по курсу "Производство отливок из стали и чугуна": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	
Л.3	Ильинский В. А., Костылева Л. В., Габельченко Н. И.	Лабораторный практикум по курсу "Производство отливок из стали и чугуна": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2008	
Л.4	Гребнев Ю. В., Жаркова В. Ф.	Лабораторный практикум по курсу «Производство отливок из чугуна и стали». Производство отливок из чугуна: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.5	Гребнев Ю. В., Жаркова В. Ф.	Лабораторный практикум по курсу «Производство отливок из чугуна и стали». Производство отливок из стали: учеб.-метод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.6	Худокормов Д. Н.	Производство отливок из чугуна: учеб. пособие для вузов	Минск: Высш. шк., 1987	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«Булгакова А.И., Гильманшина Т.Р., Баранова В.К., Степанова Т.Н.Основы получения отливок из сплавов на основе железа» (Основы получения отливок из сплавов на основе железа : учебное пособие / А. И. Булгакова, Т. Р. Гильманшина, В. К. Баранова, Т. Н. Степанова. — Красноярск : СФУ, 2014. — ISBN 978-5-7638-2926-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64571 (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 34.).

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	AutoCAD
6.3.1.2	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.3	Операционная система Windows
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.5	LibreOffice — офисный пакет

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)
7.4	Учебная мебель, оборудование и приспособления для изготовления песчано-глинистых форм
7.5	Оборудование для определения свойств формовочных материалов, формовочных и стержневых смесей, противопригарных покрытий

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.
Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.
Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.
Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,
включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.