МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЗО _____ М.Н. Подоприхин
«29»июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Современные инструментальные материалы в машиностроении»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения - / Заочная
Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ / Яценко С. Н. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____ / Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП _____ / Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение информации по новым инструментальным материалам, используемым в автоматизированном производстве, особенностям их применения в специальных инструментах.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- изучение новых инструментальных материалов, особенностей их применения в режущих инструментах; их классификации и областей рационального применения;
- разработка режущего инструмента с использованием новых инструментальных материалов;
- применение режущих инструментов с износостойкими покрытиями;
- особенности оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с новыми инструментальными материалами.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные инструментальные материалы в машиностроении» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

ПК-17 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ПК-1	**знать** новые инструментальные материалы, тенденции развития инструментальных технологий
	уметь осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных инструментальных материалов
	владеть навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими ин-

	струментами с использованием новых инструментальных материалов
ПК-17	**знать** принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, оснащенного новыми инструментальными материалами
	уметь правильно выбирать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов
	владеть методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Современные инструментальные материалы в машиностроении» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
Аудиторные занятия (всего)	26	26			
В том числе:					
Лекции	10	10			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Самостоятельная работа	181	181			
Курсовой проект	-	Нет			
Контрольная работа	+	Есть			
Вид промежуточной аттестации - экзамен	9	Экзамен			
Общая трудоемкость, часов	216	216			
Зачетных единиц	6	6			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч
1	Современные инструментальные	Классификация современных инструментальных материалов. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Минералоке-	7	-	12	126	145

	материалы в машиностроении	рамика. Сверхтвердые материалы. Области применения. Особенности применения. Выбор инструментального материала или износостойкого покрытия					
2	Требования к инструментальному обеспечению автоматизированного производства	Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве. Структурная схема автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО). Организация АСИО. Использование новых инструментальных материалов и элементов режущего инструмента с износостойкими покрытиями. Выбор оптимальной марки инструментального материала или вида износостойкого покрытия. Классификация инструмента по различным признакам. Особенности обеспечения надежности обработки. Выбор и подготовка инструмента для обеспечения производительности и точности обработки. Расчет рациональных параметров державок инструмента с учетом использования его в автоматизированном производстве. Особенности эксплуатации режущего инструмента в зависимости от вида оборудования.	3	-	4	55	62
		Итого,10 семестр	10	-	16	181	207
		Экзамен	-	-	-	-	9
		Всего	**10**	**-**	**16**	**181**	**216**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Сравнение режущих свойств инструментальных сталей различных марок.
2. Сравнение режущих свойств твердых сплавов различных марок.
3. Сравнение режущих свойств режущей керамики различных марок.

4. Сравнение режущих свойств сверхтвердых материалов различных марок.

5. Выбор оптимальной марки инструментальной стали для заданных условий обработки.

6. Выбор оптимальной марки твердого сплава для заданных условий обработки.

5.3 Перечень практических работ

Не предусмотрено учебным планом

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом

Контрольная работа выполняется в 10 семестре, тематика контрольных работ: «Современные инструментальные материалы в машиностроении».

Контрольная работа выполняется по приведенному ниже плану применительно к определенной детали, выданной преподавателем.

1. Изучение конструкции детали, материала, технических требований.

2. Разработка технологического процесса обработки детали в условиях автоматизированного производства.

3. Выбор основного технологического оборудования для реализации технологического процесса.

4. Выбор режущего инструмента для обработки детали, его типы и конструкция, подбор альтернативных вариантов инструментальных материалов.

5. Сравнение характеристик инструментальных материалов, определение режимов резания.

6. Выбор оптимального инструментального материала для обработки заданной детали.

7. Расчет рациональных параметров державок инструмента с учетом использования его в автоматизированном производстве.

8. Средства контроля и диагностики для различных операций технологического процесса.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	**знать** новые инструментальные материалы, тенденции развития инструментальных технологий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ, контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных инструментальных материалов	Выполнение плана лабораторных работ и контрольной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с использованием новых инструментальных материалов	Защита лабораторных работ и контрольной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	**знать** принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, осна-	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ, контрольной	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих про-	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	щенного новыми инструментальными материалами	работы	граммах	программах
	уметь правильно выбирать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов	Выполнение плана лабораторных работ и контрольной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства	Защита лабораторных работ и контрольной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл**	**Неудовл**
ПК-1	**знать** новые инструментальные материалы, тенденции развития инструментальных технологий	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять поиск информации, проводить патентный поиск по современным направлениям в развитии и применении современных ин-	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

	струментальных материалов					
	владеть навыком поиска научно-технической информации для оснащения высокотехнологичного оборудования режущими инструментами с использованием новых инструментальных материалов	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
ПК-17	**знать** принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности и условия эксплуатации режущего инструмента, оснащенного новыми инструментальными материалами	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	уметь правильно выбирать режущий инструмент на основе новых инструментальных материалов	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов
	владеть методами эффективного подбора режущего инструмента в реальных условиях автоматизированного машиностроительного производства	Аттестационное задание	Выполнение задания на 90-100%	Выполнение задания на 80-90%	Выполнение задания на 70-80%	В задании менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тестирование не предусмотрено

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

По чертежу детали, предложенному преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента из каталогов для обработки заданной поверхности (деталь типа …)

По чертежу детали, предложенному преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента из каталогов для обработки заданной поверхности (деталь типа ….)

По чертежу детали, предложенному преподавателем, осуществить автоматизированный подбор режущего инструмента из каталогов для обработки заданной поверхности (деталь типа ….)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

По чертежу детали, предложенному преподавателем, спроектировать режущий инструмент для обработки заданной поверхности либо выбрать его из имеющегося стандартного, выбрать материал режущей части, сравнить рациональность применения и рентабельность нескольких альтернативных вариантов (деталь типа ….)

По чертежу детали, предложенному преподавателем, спроектировать режущий инструмент для обработки заданной поверхности либо выбрать его из имеющегося стандартного, выбрать материал режущей части, сравнить рациональность применения и рентабельность нескольких альтернативных вариантов (деталь типа ….)

По чертежу детали, предложенному преподавателем, спроектировать режущий инструмент для обработки заданной поверхности либо выбрать его из имеющегося стандартного, выбрать материал режущей части, сравнить рациональность применения и рентабельность нескольких альтернативных вариантов (деталь типа …..)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1.Система инструментального обеспечения в автоматизированном производстве.

2.Структурная схема автоматизированных систем инструментального обеспечения (АСИО).

3.Организация АСИО машиностроительного производства с учетом использования новых инструментальных материалов и элементов режущего инструмента с износостойкими покрытиями.

4.Унификация элементов инструментальной системы. Унификация по типам, конструкциям, основным размерам, параметрам элементов, материалам, покрытиям, нормам точности.

5.Классификация современных инструментальных материалов

6.Инструментальные стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Быстрорежущие стали.

7.Классификация, структурный состав, свойства и область применения углеродистых сталей.

8.Классификация, структурный состав, свойства и область применения легированных сталей.

9.Классификация, структурный состав, свойства и область применения быстрорежущих сталей.

10.Твердые сплавы. Металлокерамические отечественные и зарубежные твердые сплавы. Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте

11. Металлокерамические твердые сплавы. Классификация металлокерамических твердых сплавов.

12.Свойства металлокерамических твердых сплавов и области их применения. Безвольфрамовые твердые сплавы

13.Повышение эффективности использования твердосплавных материалов в режущем инструменте методом нанесения специальных покрытий.

14.Упрочнение инструмента методом пластической деформации.

15.Упрочнение инструмента путем изменения химического состава поверхностного слоя.

16.Комбинированные методы упрочнения инструмента.

17.Режущая керамика. Марки и свойства керамических инструментальных материалов. Область применения и технологические возможности режущей керамики.

18.Марки и свойства керамических инструментальных материалов.

19.Свойства керамических материалов при различных видах обработки. Повышение эффективности использования керамических материалов в режущем инструменте

20.Сверхтвердые материалы. Природные и искусственные материалы.

21.Виды и свойства природных сверхтвердых материалов.

22.Виды и свойства искусственных сверхтвердых материалов.

23.Область применения сверхтвердых материалов.

24.Новые композиционные инструментальные материалы на основе кубического нитрида бора. Область применения материалов на основе кубического нитрида бора.

25.Свойства сверхтвердых материалов при различных видах обработки.

26.Повышение эффективности использования сверхтвердых материалов в режущем инструменте

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с календарным графиком в 10 семестре.

Выполнение и защита лабораторных работ и контрольной работы с положительной оценкой создают условия допуска обучающегося к итоговой промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамену.**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине разработан в форме аттестационных заданий, каждое из которых содержит 2 вопроса, одну стандартную и одну прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, правильно решенная стандартная задача оценивается 10 баллами, правильно решенная прикладная задача оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов - 30.

По результатам экзамена выставляются оценки:

«Неудовлетворительно» ставится в случае, если набрано менее 16 баллов.

«Удовлетворительно» ставится в случае, если набрано от 16 до 20 баллов.

«Хорошо» ставится в случае, если набрано от 21 до 25 баллов.

«Отлично» ставится в случае, если набрано от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные инструментальные материалы в машиностроении	ПК-1, ПК-17	Экзамен, контрольная работа, устный опрос
2	Требования к инструментальному обеспечению автоматизированного производства	ПК-1, ПК-17	Экзамен, контрольная работа, устный опрос

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Подготовка ответов на вопросы аттестационного задания осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием бумажного носителя. Время подготовки ответов на вопросы - 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы, либо с использованием бумажного носителя. Время решения задачи 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием бумажного носителя.

Время решения задачи 30 минут. Затем экзаменатором осуществляется проверка ее решения, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Гадалов, В.Н. и др. Материаловедение [Текст]: учебник / В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко, Ю.В. Скрипка, Т.Н. Розина. – М.: Аргамас-Медиа: Инфра, 2014. – 272 с.

2. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие / под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. – М.: Академия, 2003. – 448 с.

3. Болдырева, О.Н. Конструкционные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Электрон. текстовые, граф. дан. – (1,6 Мб). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГТУ», 2014. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

Дополнительная литература

4. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Ю.С. Ткаченко, Ю.Э Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (819200 байт) – Воронеж: ВГТУ, 2015. – Изд. № 186-2015. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

5. МУ к выполнению деловой игры по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 150700.62 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Ю.С. Ткаченко, Ю.Э Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (278528 байт) – Воронеж: ВГБОУ ВО, 2015. – Изд. № 184-2015. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

6. Лахтин, Ю.М. Материаловедение [Текст]: учебник / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - Машиностроение, 1990. – 527 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),

включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение
Adobe Acrobat Reader
Google Chrome
LibreOffice
WinDjView
КОМПАС-3D Учебная версия
NX Academic Perpetual License
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
http://www.edu.ru/
Образовательный портал ВГТУ
Информационные справочные системы
http://window.edu.ru
https://wiki.cchgeu.ru/
Современные профессиональные базы данных
Ресурс машиностроения
Адрес ресурса: http://www.i-mash.ru/
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: http://indust-engineering.ru/archives-rus.html
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: https://lib-bkm.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1 01.05/1.
Ноутбук Dell Inspirion 3521
Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО Activlnspire + кабель
Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин
Станок плоскошлифовальный
Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125
Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard
Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45
Учебный настольный фрезерный станок
Компьютер в составе: «ВаРИАНт-Стандарт»
Плоттер Cannon ImageProgrаf IPF770
Блок «Мультиплаз 2500»
Горелка плазменная
Станок вертикально-фрезерный
Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный
Станок ножовочный отрезной
Станок токарно-винторезный
Станок токарно-винторезный
Станок токарно-фрезерный
Станок токарный высокой точности
Станок универсально-фрезерный

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства» читаются лекции и проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Выполнение лабораторных работ направлено на изучение особенностей и приобретение навыков выбора инструментов с износостойкими покрытиями, изготовленных из новых инструментальных материалов, мерительного инструмента для автоматизированного производства при индивидуальной и групповой обработке деталей различного типа.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о планируемой самостоятельной работе над тем или иным материалом студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой и защитой контрольной и лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на лабораторном занятии.
Лабораторные работы	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ, для

	подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Контрольная работа	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций и дополнительной литературой, подготовка ответов к защите работы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях. Работа студента должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	