

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО

«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

Направление/специальность подготовки	24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

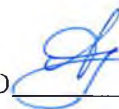
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ

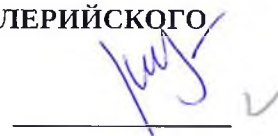
Александров Александр Сергеевич, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО
ВООРУЖЕНИЯ**

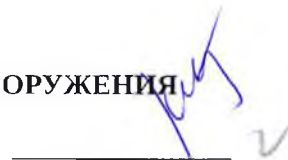
Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-2

знания:

Способы решения задач профессиональной деятельности.;

умения:

Определять круг задач в рамках поставленной цели.;

навыки:

Навыками определения потребности в ресурсах для решения задач в профессиональной деятельности..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.05 Двигатели летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГТД И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-2
4	7	Раздел 1. Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. Введение. История появления. Терминология. Классификация. Области эффективного применения/Достоинства и недостатки. Общие вопросы послойного синтеза. Структура технологического процесса послойного синтеза. Общие вопросы послойного синтеза (продолжение). Преимущества и проблемы послойного синтеза. Повышение эффективности послойного синтеза.	13	8	4	4	5	10
4	7	Раздел 2. Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ. Методы фотополимеризации: - Векторно-сканирующее отверждение. - Отверждение проецированием. - Печать с фотохимическим отверждением. - Механизм фотополимеризации. - Взаимодействие актиничного излучения с фотополимеризующимися композициями. - Фотополимеризующиеся композиции. - Погрешности, возникающие в процессе фотополимеризации. - Стратегии формирования. - Нанесение фотополимеризующей композиции. - Оборудование методов фотополимеризации. Методы слияния порошковых оснований: - Механизмы слияния частиц порошков. - Селективное лазерное спекание. - Электронно-пучковое плавление. - Селективное спекание с послойной схемой формирования. - Нанесение слоев порошкового материала. - Косвенное формирование изделий. - Оборудование и материалы методов слияния порошковых оснований. Методы листового ламинирования: - LOM-технология. - Технология бумажного ламинирования. - Способы листового ламинирования «форма-закрепление». - Ультразвуковая консолидация. Методы послойной экструзии: - Моделирование нанесением расплава. - Поддерживающие структуры. - Материалы процесса FDM. - Оборудование FDM. - Альтернативные FDM методы послойной экструзии. Методы послойного синтеза печатью: - Синтез баллистическими частицам. - Трехмерная печать. - Трехмерная аэрозольная печать. Методы послойной наплавки: - Способы подачи строительного материала. - Параметры процесса послойной лазерной наплавки. - Технологии послойной лазерной наплавки.	75	21	8	13	54	50
4	7	Раздел 3. Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Пластики. Бетон. Металл. Методы получения порошковых материалов из металла. Выпуск металлических порошков для АМ в России.	6	1	1	0	5	15
4	7	Раздел 4. Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Классификация и виды оборудования. Параметры оборудования. Используемые материалы. Точность изделия. Стоимость установок. Структура рынка. Направления развития.	6	1	1	0	5	15
4	7	Раздел 5. Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ. Программное обеспечение для трехмерного моделирования. Программы для вывода на печать созданных 3D моделей. Трехмерное моделирование (преимущество/типы данных). Геометрическое ядро компьютерной графики. Роль геометрического ядра в 3D печати.	8	3	3	0	5	10
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	Обзор оборудования, применяемого метода печати и программного обеспечения для работы с 3D принтером типа Prism Mini	4
2	Раздел 2. Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	Работа с 3D данными	6
3		Работа с оборудованием	7
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ	История появления Терминология Классификация Области эффективного применения/Достоинства и недостатки Общие вопросы послойного синтеза Структура технологического процесса послойного синтеза Общие вопросы послойного синтеза	5

	ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	(продолжение) Преимущества и проблемы послойного синтеза Повышение эффективности послойного синтеза.	
2	Раздел 2. Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	Методы фотополимеризации Методы слияния порошковых оснований Методы листового ламинирования Методы послойной экструзии Методы послойного синтеза печатью Методы послойной наплавки	54
3	Раздел 3. Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ.	Материалы аддитивных технологий	5
4	Раздел 4. Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ.	Оборудование для аддитивных технологий	5
5	Раздел 5. Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.	Программное обеспечение 3D печати	5
Всего за 7 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7				ТекК	Отч. по ЛР	ДР			ТекК	ДР		Отч. по ЛР				ДР	Вопр. Зач. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Ляпков, А. А. Троян. . Полимерные аддитивные технологии. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. . Лазерные аддитивные технологии в машиностроении. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
3. А. И. Горунев. . Аддитивные технологии и материалы. Казань БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
4. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники. СПб. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
5. Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств. Москва: РТУ МИРЭА, 2021, эл. рес.
6. Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. . Аддитивные технологии в машиностроении. Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018, эл. рес.
7. П. П. Серебреницкий. . Аддитивные технологии. СПб. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. SolidWorks 2015 R5;
2. PTC Creo.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. SolidWorks 2015 R5;
3. PTC Creo.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.03.05 *Двигатели летательных аппаратов*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.		
История появления Терминология Классификация Области эффективного применения/Достоинства и недостатки Общие вопросы послойного синтеза Структура технологического процесса послойного синтеза Общие вопросы послойного синтеза (продолжение) Преимущества и проблемы послойного синтеза Повышение эффективности послойного синтеза.	А. И. Горунов. . Аддитивные технологии и материалы: КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2) Е. Г. Кравченко, А. С. Верецагина, В. Ю. Верецагин. . Аддитивные технологии в машиностроении: Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018 (1,2) П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2) А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. . Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.		
Методы фотополимеризации Методы слияния порошковых оснований Методы листового ламинирования Методы послойной экструзии Методы послойного синтеза печатью Методы послойной наплавки	Е. Г. Кравченко, А. С. Верецагина, В. Ю. Верецагин. . Аддитивные технологии в машиностроении: Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018 (3) А. А. Ляпков, А. А. Троян. . Полимерные аддитивные технологии: Санкт- Петербург: Лань, 2022 (2,3) Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств: Москва: РТУ МИРЭА, 2021 (2,3) А. Г. Григорьянц, И. Н.	54

	Шиганов, А. И. Мисюров. . Лазерные аддитивные технологии в машиностроении: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (2-6) А. И. Горунев. . Аддитивные технологии и материалы: Казань БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (2,3)	
Итого по разделу 2		54
Раздел 3. Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.		
Материалы аддитивных технологий	Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств: Москва: РТУ МИРЭА, 2021 (2,3)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.		
Оборудование для аддитивных технологий	П. П. Серебrenицкий. . Аддитивные технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно- космической техники: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	5
Итого по разделу 4		5
Раздел 5. Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.		
Программное обеспечение 3D печати	Е. В. Преображенская. . Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств: Москва: РТУ МИРЭА, 2021 (1)	5
Итого по разделу 5		5

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы для текущего контроля

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 70 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 70 до 100 % - оценка «зачтено»

Вопросы к зачету

На зачете студенту предоставляются 30 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 45 минут.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 70% - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 70% до 100% - оценка «зачтено»

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные

ситуации;

- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		УК-2		
4	7	Раздел 1. Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.	13	8	4	4	5	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету	
4	7	Раздел 2. Раздел 2. МЕТОДЫ АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.	75	21	8	13	54	50	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР	
4	7	Раздел 3. Раздел 3. МАТЕРИАЛЫ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	6	1	1	0	5	15	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля	
4	7	Раздел 4. Раздел 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.	6	1	1	0	5	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету	
4	7	Раздел 5. Раздел 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ 3D ПЕЧАТИ.	8	3	3	0	5	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету	
Всего за 7 семестр			108	34	17	17	74	100		
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100		